HarmonicDrive®

ＡＣサーボドライバ

ＨＡ-６９０ シリーズ技術資料

(FHA-CminiABS24V 用)

- この度は、ＡＣサーボドライバＨＡ－６９０シリーズをご採用頂き誠にありがとうございます。
- 本製品の取扱いや使用方法を誤りますと、思わぬ事故を起こし、さらに製品の寿命を短くすることがあります。長期にわたり安全にご使用頂くために、本書をよくお読みの上、正しくご使用ください。
- 本書はサーボドライバ HA-690 をサーボアクチュエータ FHA-Cmini シリーズと組み合わせて使用するための技術資料です。本書に記載無きことは、サーボドライバ取扱説明書をご確認ください。
- 本書に記載されている内容を予告なく変更することがありますのでご了承ください。
- 本書を大切に保管してください。
- 最終ユーザーに本書を必ずお届けください。

ISO14001
（穂高工場）
ISO9001

安全にお使いいただくために

本ドライバを安全に正しくお使いいただくために、ご使用前に必ず「安全にお使いいただくために」と本文を熟読し、内容を十分理解してから使用してください。

本書は、サーボドライバ HA-690 とサーボアクチュエータ FHA-Cmini シリーズを組み合わせて使用するための資料です。本書に記載がない内容は、サーボドライバの取扱説明書をご確認ください。

表示の説明

ここに示した注意事項は、安全に関する重大な内容を記載しています。必ずお守りください。

	取り扱いを誤った場合、死亡または重傷を負う可能性が想定される内容を示しています。
	取り扱いを誤った場合、傷害を負う可能性が想定される内容および物的損害の発生が予想される内容を示しています。
注 意	製品が動作不能、誤動作、または性能、機能への悪影響を予防するために、実施または回避すべきことを示しています。

用途の限定

本製品は、次の用途へのご使用には考慮されていません。

・宇宙用機器	・航空機用機器	・原子力用機器	・家庭内で使用する機器、機具
・真空用機器	・自動車用機器	・遊戯用機器	・人体に直接作用する機器
・人の輸送を目的とする機器		・特殊環境用機器	

このような用途でお使いになる場合は、あらかじめ弊社にご相談ください。

本製品を、人命にかかわるような設備及び重大な損失の発生が予測される設備への適用に際しては、破壊によって出力が制御不能になっても、事故にならないよう安全装置を設置してください。

安全上のご注意

アクチュエータをご使用の際に注意していただきたいこと

- **設計上の注意**

決められた環境でご使用ください。

アクチュエータは屋内使用を対象としています、次の条件を守ってください。

- 周囲温度：0～40℃
- 周囲湿度：20～80%RH（結露しないこと）
- 振動：4.9m/s^2 以下
- 水、油がかからないこと
- 腐食性、爆発性ガスのないこと

取り付けは決められた方法で行ってください。

- アクチュエータ軸と相手機械の心出しを技術資料に基づいて正確に行ってください。
- 心ずれがあると振動や出力軸の破壊につながります。

- **ご使用上の注意**

コンセントに直接接続しないでください。

- アクチュエータは専用のドライバに接続しないと運転できません。
- 直接商用電源をつなぐことは絶対に避けてください。アクチュエータが壊れ、火災になることがあります。

アクチュエータをたたかないでください。

- アクチュエータはエンコーダが直結されていますので木づちなどでたたかないでください。
- エンコーダが破壊するとアクチュエータが暴走することがあります。

リード線は引っ張らないでください。

- リード線を強く引っ張ると接続部が損傷し、アクチュエータが暴走することがあります。

許容トルクを越えないでください。

- 最大トルク以上のトルクが加わらないようにしてください。
- 出力軸にアームなどが直接付く場合、アームをぶつけると出力軸が制御不能になることがあります。

ドライバをご使用の際に注意していただきたいこと

- **設計上の注意**

決められた環境でご使用ください。

ドライバは熱を発生します。放熱に十分注意して、次の条件でご使用ください。

・ 取り付け方向は垂直にし、十分空間を設ける
・ 0～40℃、90%RH 以下(結露のないこと)
・ 振動、衝撃のないこと
・ チリ、ほこり、腐食性、爆発性ガスのないこと

ノイズ処理、接地処理を確実に行ってください。

信号線にノイズが乗ると振動や動作不良が起こります。次の条件をお守りください。

・ 強電線と弱電線は分離してください。
・ 配線は極力短くしてください。
・ アクチュエータ、ドライバの設置は 1 点接地で第 3 種接地以上としてください。
・ モータ回路に電源入力用フィルタを使用しないでください。

負荷側から回す運転には十分ご注意ください。

・ アクチュエータが負荷側から回されながら運転を行うとドライバが壊れるおそれがあります。
・ このような使用にあたっては弊社にご相談ください。

本製品を、人命にかかわるような設備および重大な損失の発生が予測される設備への適用に際しては、破壊によって出力が制御不能になっても、事故にならないよう安全装置を設置してください。

- **ご使用上の注意**

通電中は配線変更をしないでください。

配線の取り外し、コネクタの抜き差しは必ず電源を切ってから行ってください。感電や暴走、破損の危険があります。

・ 設置にあたっては、内部の電気部品に簡単にさわれない構造としてください。

耐電圧試験は行わないでください。

・ メガーテストおよび耐圧試験は行わないでください。ドライバの制御回路を破壊します。
・ このような使用にあたっては弊社にご相談ください。

電源のオン/オフでの運転はできません。

・ 電源のオン/オフを頻繁に行うと内部回路素子の劣化を招きます。
・ アクチュエータの運転/停止は、指令信号で行ってください。

廃棄について

産業廃棄物として処理してください。

ドライバには、ケースおよび筐体に材質表示がしてありますので分別して廃棄を願います。

本書の構成

第 1 章	**機能と構成**	ドライバの型式、仕様、外形寸法等の概要を説明します。
第 2 章	**設置・配線**	物品の確認、環境、電源配線、ノイズ処理およびコネクタ配線に関する内容を説明します。
第 3 章	**別売品**	必要に応じて、ご購入いただく別売品について説明します。
付録		出荷時に設定のパラメーター覧および、FHA-Cmini アクチュエータ運転時の運転領域、強制空冷、回生電力計算を説明します。

目次

安全にお使いいただくために 1
表示の説明 1
用途の限定 1
安全上のご注意 2
本書の構成 5
目次 6
関連技術資料 8
アクチュエータ・ドライバ関連規格について 9
適合規格 9
欧州EC指令への適合 9

第 1 章　機能と構成

1-1　ドライバの概要、構成 1-1
1-2　ドライバの型式 1-2
1-3　ドライバの定格と仕様 1-2
1-4　外形寸法 1-3

第 2 章　設置・配線

2-1　品物の確認 2-1
確認の手順 2-1
2-2　設置場所と設置工事 2-2
設置環境 2-2
設置にあたっての注意事項 2-2
取り付け 2-3
2-3　電源の接続 2-4
ケーブルの許容サイズ 2-4
主回路電源の電源容量 2-4
電源の導入 2-5
2-4　ノイズ対策 2-7
接地処理 2-7
ノイズフィルタの設置 2-8
2-5　ドライバ・モータ間の配線 2-10
モータとの接続 2-10
エンコーダとの接続 2-11

2-6　上位機器との配線 2-12
上位機器との接続（入出力信号） 2-13
システム接続例 2-15

第 3 章　別売品

3-1　別売品 3-1
中継ケーブル 3-1
電源・I/O接続用コネクタ 3-3
サーボパラメータ設定ソフトウェア 3-3
専用通信ケーブル 3-4
交換用バッテリ 3-4
回生ユニットオプション 3-5

付録

付録 1　出荷時設定 付-1
付録 2　運転領域について 付-6
付録 3　冷却について 付-8
付録 4　回生について 付-8

関連技術資料

関連する技術資料については、下表に示すものがあります。必要に応じてご確認ください。

資料名称	内容
山洋電気（株）殿 AC SERVO SYSTEMS ADVANCED MODEL パルスインプットタイプ取扱説明書 M0009124*	HA-690 の使用方法について説明しています。 HA-690-6D-24 は、組合せモータ（組合せアクチュエータ）、システムパラメータを除き、基本仕様は山洋電気製サーボドライバ RF2H21A0A00 と同等です。 本書に記載無き特性、使用方法、パラメータ設定等については山洋電気取扱説明書をご参照ください。
AC サーボアクチュエータ FHA-Cmini シリーズ技術資料	FHA-8C から FHA-14C の仕様、特性を説明しています。

※一般パラメータ Group 0 ID00「TUNMODE」の初期設定は RF2H21A0A00 と異なります。

アクチュエータ・ドライバ関連規格について

適合規格

EN61800-5-1 (Low Voltage Directive)
EN55011 (EMC Directive)
EN61800-3 (EMC Directive)

UL 508C (Power Conversion Equipment)
CSA-C22.2 No.14 (Industrial Control Equipment)
(UL File No. E179775, SANYO DENKI CO LTD, Application model number: RF2H21A0A)

欧州EC指令への適合

HA-690 シリーズドライバは、お客様装置の CE マーキングを容易にするため、CE マーキングに関する低電圧指令と EMC 指令の適合性確認試験を第三者認証機関にて実施しています。

EMC 指令への適合に関する注意

当社の AC サーボシステムは、AC サーボドライバと AC サーボアクチュエータ・モータを制御盤に組み込んだモデルを製作し、そのモデルにより、EMC 指令の関連規格に適合させています。
実際のご使用にあたっては、使用条件・ケーブル長さ等の配線関係の条件がモデルとは異なってきます。
このようなことから、EMC 指令に付いては AC サーボドライバ及び AC サーボアクチュエータを組み込んだ最終装置又は、機器での適合が必要です。
当社としては、お客様が本製品を組み込んで使用する際に、EMC 指令適合に有利となるよう、モデルで使用したノイズフィルタ等の周辺機器を紹介します。

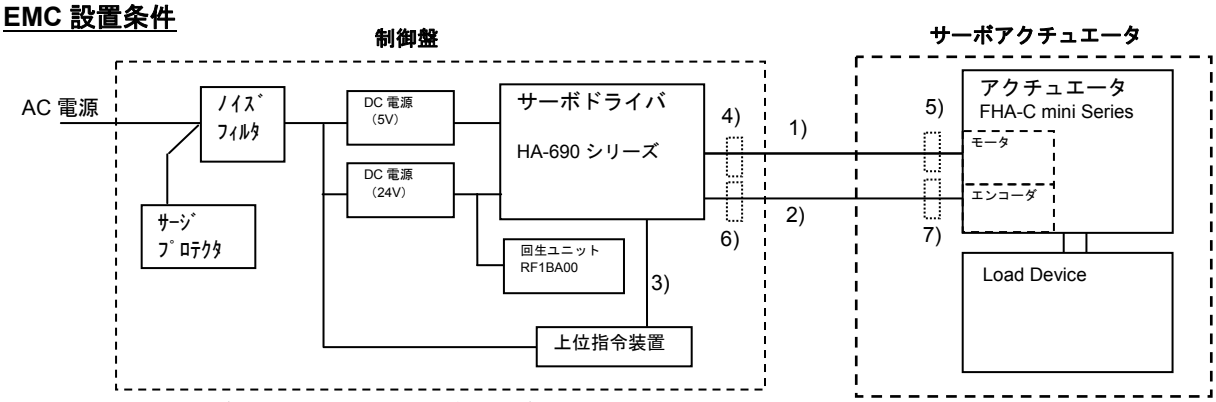
EMC 指令の関連規格

モータ・ドライバ
EN 55011: 2009/ A1: 2010　(Group 1 Class A)
EN 61800-3:2004　(EMI: Category C2; EMS: Second enviroment)
IEC61000-4-2：静電気放電イミュニティ
IEC61000-4-3：放射電磁界イミュニティ
IEC61000-4-4：高速過渡現象／バーストイミュニティ
IEC61000-4-5：サージイミュニティ
IEC61000-4-6：無線周波伝導イミュニティ
IEC61000-2-1：電圧ディップ・変動イミュニティ
IEC61000-2-4：低周波伝導妨害
IEC60146-1-1 Class B

設置環境

サーボドライバへの DC 電源（主回路電源、制御電源、インターフェイス電源）は入力と出力が強化絶縁された DC 電源をご使用ください。
サーボドライバおよび回生ユニットは必ずお客様の制御盤内に配置し、EN61800-5-1 または IEC664 に規定されている汚染度２以上（汚染度 1,2）の環境でご使用ください。サーボドライバの保護等級は IP1X です。制御盤は水、油、カーボン、粉じんなどが入りこまない構造にしてください。

EMC 設置条件



1）モータケーブル　　2）エンコーダケーブル
3）インターフェースケーブル　　4), 5), 6), 7) 金属クランプ

（１）配線用遮断器
電源入力部には､IEC 規格および UL 規格（UL Listed）対応の配線用遮断器を使用してください。

（２）ノイズフィルタ
EN55011 グループ 1 クラス A 対応のノイズフィルタを使用してください。

（３）モータケーブル、エンコーダケーブル
モータケーブルおよびエンコーダケーブルにはシールド線を使用してください。
モータケーブルとエンコーダケーブルのシールドは、ドライバ付近およびモータ付近にて、クランプ接地をしてください。
モータケーブルおよびエンコーダケーブルにフェライトコアを入れてください。（モータ付近にて）

（４）サージプロテクタ
AC 電源入力部にサージアブソーバを設置してください。サージアブソーバを内蔵した AC/DC 機械／装置の耐圧試験を行う場合には、サージアブソーバを外してください。
（サージアブソーバが破損する恐れがあります。）

（５）接地
感電防止のため AC サーボドライバの接地（アース）用端子には、制御盤（収納箱）の接地線を必ず、接続してください。

EMC 測定時の構成

名称	型式	仕様	メーカ
ノイズフィルタ	NF2030A-UP	定格電圧: 250VAC、定格電流: 30A	双信電機株式会社
サージプロテクタ	LT-C12G801WS	定格電圧: 250VAC	双信電機株式会社
DC 電源（5V）	HWS15-5/A	定格入力: 85～265VAC、出力: 5V, 3A	TDK ラムダ株式会社
DC 電源（24V）	HWS300-24	定格入力: 85～265VAC、出力: 24V, 14A	TDK ラムダ株式会社

第 1章

機能と構成

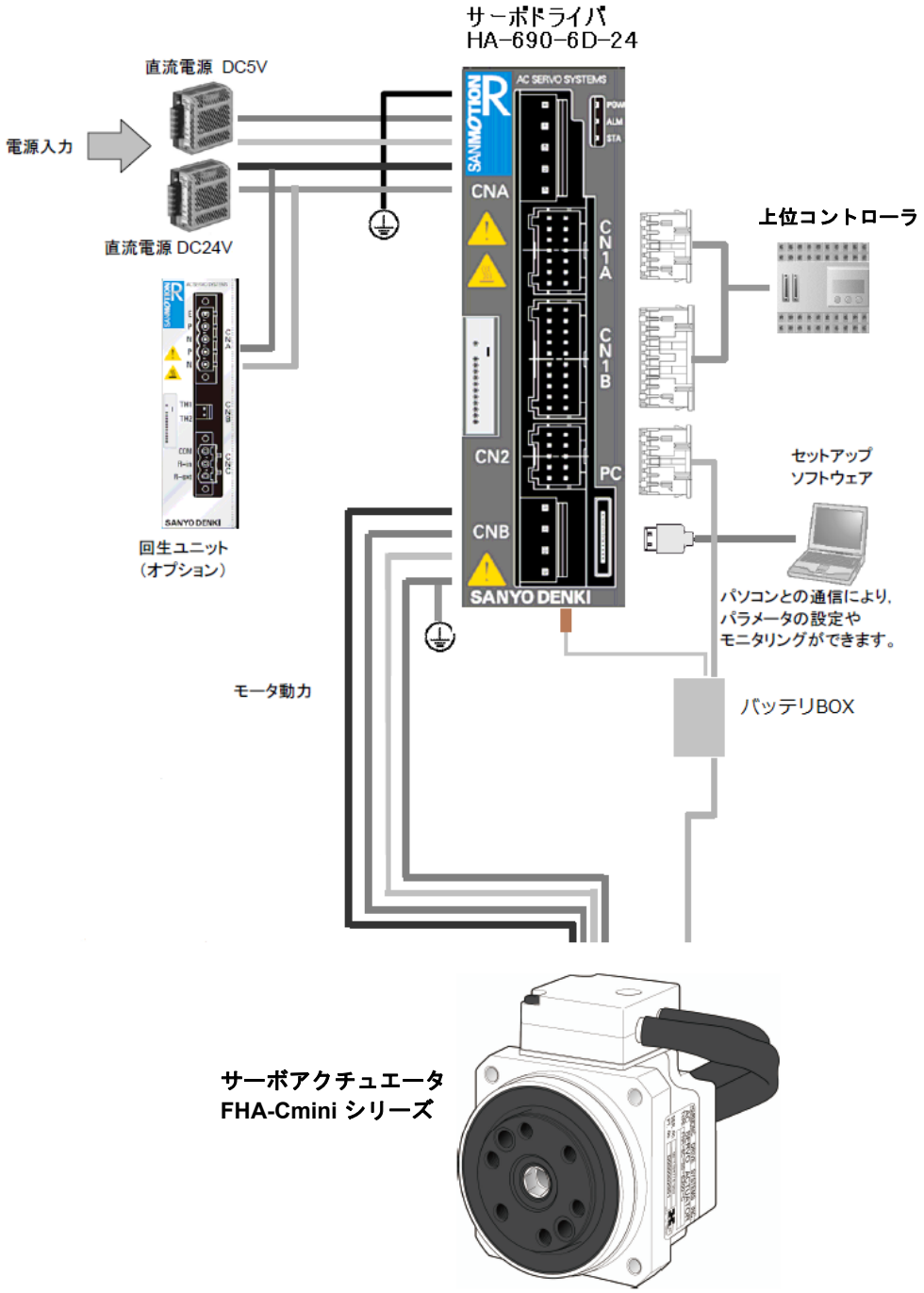
ここでは、ドライバの型式、仕様、外形寸法等の概要を説明します。

1-1　ドライバの概要、構成 ……1-1
1-2　ドライバの型式 ……1-2
1-3　ドライバの定格と仕様 ……1-2
1-4　外形寸法 ……1-3

1-1 ドライバの概要、構成

HA-690 ドライバは、精密制御用減速機「ハーモニックドライブ®」と AC サーボモータを組み合わせたサーボアクチュエータ FHA-Cmini シリーズを駆動する専用ドライバです。

本ドライバの基本的な構成図を示します。



1-2 ドライバの型式

ここでは、ドライバの型式名と記号の見方について説明します。

HA-690-6D-24

- 機種：AC サーボドライバ HA シリーズ
- シリーズ名：690 シリーズ
- 定格出力電流：6 [Arms]
- 対応エンコーダ：アブソリュートエンコーダ（A-format）
- 電源電圧：24 [V]

1-3 ドライバの定格と仕様

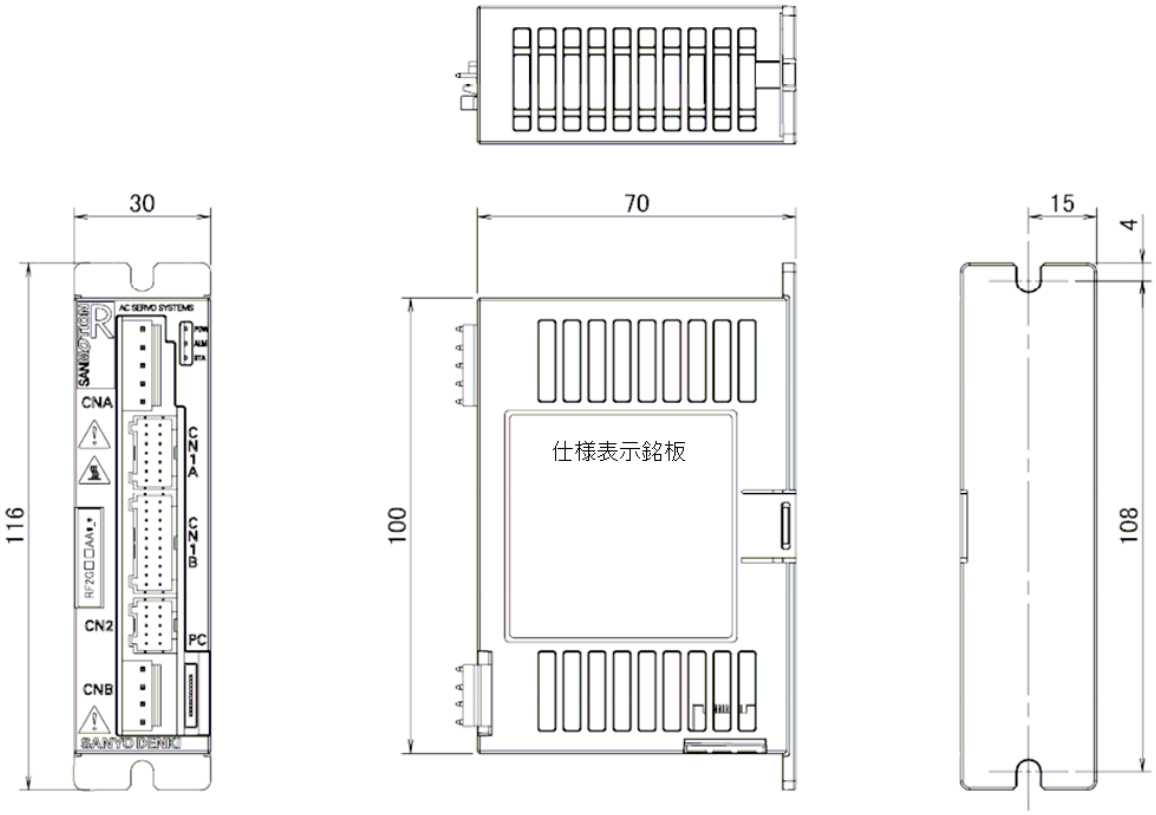
ここでは、本ドライバの定格と仕様について説明します。

電源電圧		24V 仕様
型式		HA-690-6D-24
ドライバ定格電流[*1]		6 Arms
ドライバ最大電流[*1]		14.1 Arms
電源	主回路	DC24V±10%
	制御回路	DC5V±5%、0.75A
多回転限界（モータ軸）		-32,768～32,767
周囲条件		使用温度：0～40℃　保存温度：－20～65℃ 使用・保存湿度：90%RH 以下で結露のないこと 耐振動：4.9 m/s²（10～55Hz）　耐衝撃：19.8m/s² 雰囲気：金属粉、塵粉、オイルミスト、腐食性ガスのないこと
取り付け方法		ベースマウント（壁面取り付け）
制御モード 指令パルス		位置制御型　　最大パルス周波数　5MPPS（逆転＋正転パルス、符号＋パルス） 1.25MPPS（90 度位相差 2 相パルス）
電子ギア		N/D（N=1～2097152、D=1～2097152）　ただし、1/2097152 ≦ N/D ≦ 2097152
エンコーダ出力（パルス出力）		32768P/R または 8192P/R　（モータ軸換算）
エンコーダ出力パルス分周機能		N/32768（N=1～32768）、1/N（N=1～64）または 2/N（N=2～64）
シーケンス入力信号		双方向フォトカプラ（シンク、ソース接続）×8 入力 外部供給電源：DC5V±5%、DC12V～24V±10%　　100mA 以上（DC24V） サーボオン、アラームリセット、トルク制限、エンコーダクリア、正転禁止、逆転禁止、指令禁止、外部トリップ、緊急停止、ゲイン切替など
シーケンス出力信号		オープンコレクタ出力×8 出力 外部供給電源：：DC5V±5%、DC12V～24V±10%　　20mA 以上（DC24V） 最大電流：10mA（出力信号用回路電源 5V±5%）　　※1 出力あたり 30mA（出力信号用回路電源 12V±10%）　※1 出力あたり 50mA（出力信号用回路電源 24V±10%）　※1 出力あたり サーボレディ、パワーオン、サーボオン、保持ブレーキタイミング、トルク制限中、速度制限中、低速度、速度到達、速度一致、ゼロ速度、指令受付許可、ゲイン切替状態、速度ループ比例制御状態、正転 OT、逆転 OT、ワーニング、アラームコード（3bit）など
保護機能		過電流、電流検出異常、過負荷、過熱、外部異常、過電圧、主回路不足電圧、制御電源不足電圧、エンコーダ異常、過速度、速度制御異常、速度フィードバック異常、位置偏差過大、位置指令パルス異常、内蔵メモリの異常、パラメータ異常
ダイナミックブレーキ回路		内蔵
外形寸法		116×30×70mm
質量		0.23kg±20%

1-4 外形寸法

ここでは、本ドライバの外形寸法を示します。

HA-690-6D-24



第2章

設置・配線

ここでは、物品の確認、環境、電源配線、ノイズ処理およびコネクタ配線に関する内容を説明します。

2-1　品物の確認……2-1
2-2　設置場所と設置工事……2-2
2-3　電源の接続……2-4
2-4　ノイズ対策……2-7
2-5　ドライバ・モータ間の配線……2-10
2-6　上位機器との配線……2-12

2-1 品物の確認

開封後は次のことを確認してください。

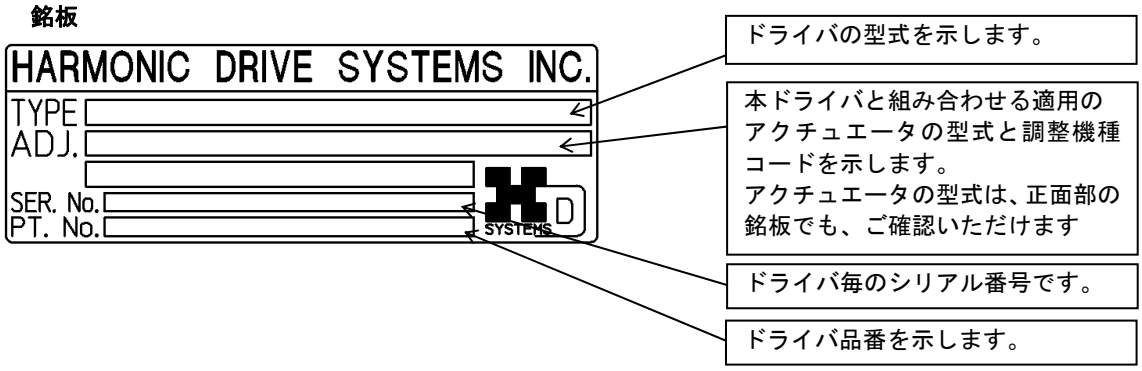
確認の手順

1 破損していないか確認します。

破損している場合は、すぐに購入先へご連絡ください。

2 ご注文品に間違いないか確認します。

本ドライバの右側面の銘板より型式、電源電圧、組合せアクチュエータを確認してください。
型式が違う場合は、すぐに購入先へご連絡ください。



警 告

銘板記載と異なるアクチュエータを組み合わせないでください。

本ドライバの特性は、アクチュエータと併せて調整してあります。異なる「HA-690 ドライバ」とアクチュエータの組み合わせは、トルク不足や過電流によるアクチュエータの焼損を起こす可能性があり、けがや火災を起こすおそれがあります。

銘板記載と異なる電圧の電源と接続しないでください。

銘板に記載されている電源電圧と異なる電源と接続すると、「HA-690 ドライバ」を破損させ、けがや火災を起こすおそれがあります。

警 告

組合せアクチュエータを変更しないでください。

本ドライバは、当社出荷時に組合せアクチュエータを設定済みです。セットアップソフトウェア等を使用しての組合せアクチュエータ変更はしないでください。

2-2 設置場所と設置工事

本ドライバは、以下のような条件を満たすように設置してください。

設置環境

使用温度	● 0℃～40℃ ボックス内に収納してください。ボックス内の温度は、内蔵される機器の電力損失およびボックスの大きさなどにより、外気温度より高くなることがあります。必ずドライバの周辺温度が 40℃以下になるように、ボックスの大きさや冷却、配置を考慮してください。
冷却条件	● FHA-11C-30/50、FHA-14C-30/50/100 との組合せ 運転条件によっては強制空冷が必要となる場合があります。 この場合はドライバ近傍に冷却ファンを設置しドライバを冷却してください。
使用湿度	● 相対湿度 90%以下、ただし結露のないこと 昼夜の温度差が大きい場所や運転・停止がたびたび起こる使用状態では、結露が発生する可能性が高いのでご注意ください。
振動	● 4.9m/s^2（0.5G）（10Hz～55Hz）以下 近くに振動源のある場合、ショックアブソーバを介してベースに取り付け、振動が直接伝わらないようにしてください。
衝撃	● 19.6m/s^2（2G）以下
その他	● チリ、ほこり・結露・金属粉・腐食性ガス・水・水滴・オイルミスト等のないこと 腐食性ガスのある環境では、接点部品（コネクタ等）の接触不良事故になるおそれがありますので避けてください。 ● 直射日光があたらないようにしてください。

設置にあたっての注意事項

本ドライバは、垂直にして、周囲は空気の流れが良くなるように十分空間を設けて、取り付けます。壁または隣の装置より 10mm 以上離し、床から 50mm 以上、天井から 50mm 以上離して設置してください。

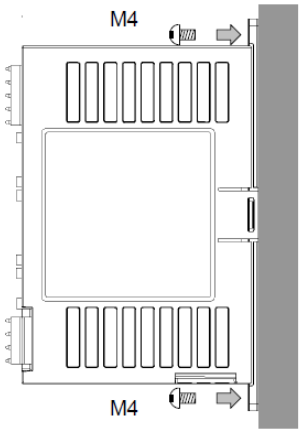
※FHA-11C-30/50、FHA-14C-30/50/100 との組合せ
運転条件によっては強制空冷が必要となる場合があります。
この場合はドライバ近傍に冷却ファンを設置しドライバを冷却してください。
強制冷却が必要となる運転の目安は「付録 3. 冷却について」を参照してください。

制御盤の冷却システム計画の参考として HA-690 ドライバの電力損失を次表に示します。

ドライバ		HA-690-6D-24		
制御回路損失		3W		
主回路損失	**組合せアクチュエータ**	FHA-8C	FHA-11C	FHA-14C
	電力損失	7W	15W	30W

取り付け

取り付けは、背面にある取り付け穴 2 個を使用します。また、取り付ける壁面は、厚さ 2mm 以上の鉄板としてください。



2-3 電源の接続

本ドライバへの電源接続について説明します。

電源ケーブルを「HA-690 ドライバ」に接続する前に、電源ケーブルを完全に元電源から切り離してください。接続作業中に感電する可能性があります。

（1） 「HA-690 ドライバ」を所定の壁面に設置後、電源ケーブルを「HA-690 ドライバ」に接続してください。
（2） 感電防止、外来ノイズによる「HA-690 ドライバ」の誤動作防止およびラジオノイズ低減のため、必ず接地（アース）してください。

ケーブルの許容サイズ

電源ケーブル、接地線ケーブル、その他の電線サイズの最小許容値を下表に示します。できるだけ太い電線を採用することを推奨します。結束する場合、ダクト・硬質ビニル管・金属管に入れる場合は、電線の許容値を 1 サイズ上げてください。
下表は特殊耐熱ビニル線（HIV 線）を使用する場合の推奨です。

		最小許容電線サイズ（mm^2）		
ドライバ		HA-690-6D-24		
組合せアクチュエータ		FHA-8C	FHA-11C	FHA-14C
主回路電源	P, N	1.25		
制御回路電源	5V, 5G	1.25		
モータケーブル *1	U,V,W,E	1.25		
エンコーダケーブル *1	CN2	0.3mm^2 以上のツイストペアシールド線		
制御信号線	CN1A, CN1B	0.2mm^2 以上のツイストペア線、またはツイストペアー括シールド線		

*1： 当社では、モータケーブル（ブレーキケーブルを含む）とエンコーダケーブルの中継ケーブル（3m/5m/10m）を用意しています。

主回路電源の電源容量

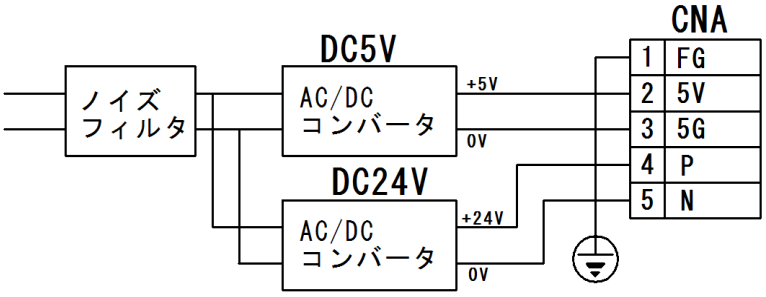
ドライバ型式		HA-690-6D-24		
アクチュエータ		FHA-8C	FHA-11C	FHA-14C
ドライバ 1 台あたり電源	連続定格	40W	80W	120W
	瞬時	120W	240W	360W

*1： アクチュエータ許容連続出力時の値です。

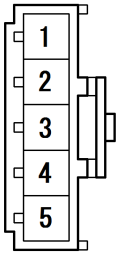
電源の導入

HA-690 ドライバ正面上部に下図右の電源接続用コネクタ(CNA)があります。
それぞれの端子に次のように電源線を接続します。
供給電源線には、電線サイズが 1.25mm^2 以上のものを使用してください。

外来ノイズによる HA-690 ドライバの誤動作防止のため、必ずノイズフィルタを電源ラインに挿入してください。



■ CNA 端子配列



端子番号	信号名	説明
1	FG	フレームグランド(アース)
2	5V	制御電源 DC5V
3	5G	制御電源コモン
4	P	主電源 DC24V
5	N	主電源コモン

CNA	型番	適用電源サイズ	メーカ
ハウジング	VHR-5N	-	日本圧着端子製造(株)
コンタクト	SVH-21T-P1.1	AWG22~AWG18	
	又は SVH-41T-P1.1	AWG20~AWG16	

■ 以下の電源を推奨します。

アクチュエータを複数使用する場合は台数に応じた容量の電源をご使用ください。
回生エネルギーが発生するアプリケーションの場合、主回路電圧が上昇しますのでこれに対応した電源を選定してください。DC 電源には主回路電圧が上昇すると過電圧保護機能が働き、電圧出力を止めるタイプがありますので、選定の際には詳細を電源メーカーにご確認ください。

アクチュエータ		推奨 AC/DC 電源	メーカ
制御電源		HWS15-5	TDK ラムダ（株）
主回路電源	FHA-8C	HWS150-24	
	FHA-11C	HWS300-24	
	FHA-14C	HWS300-24	

制御電源、主電源への電源供給は、必ず一次側とは二重絶縁された二次側の電源を使用してください。

サーボドライバには、ヒューズが内蔵されていません。AC 電源から AC/DC 電源を経由して、サーボドライバの DC 入力部へのライン上に過電流保護（ヒューズ等）を設置してください。

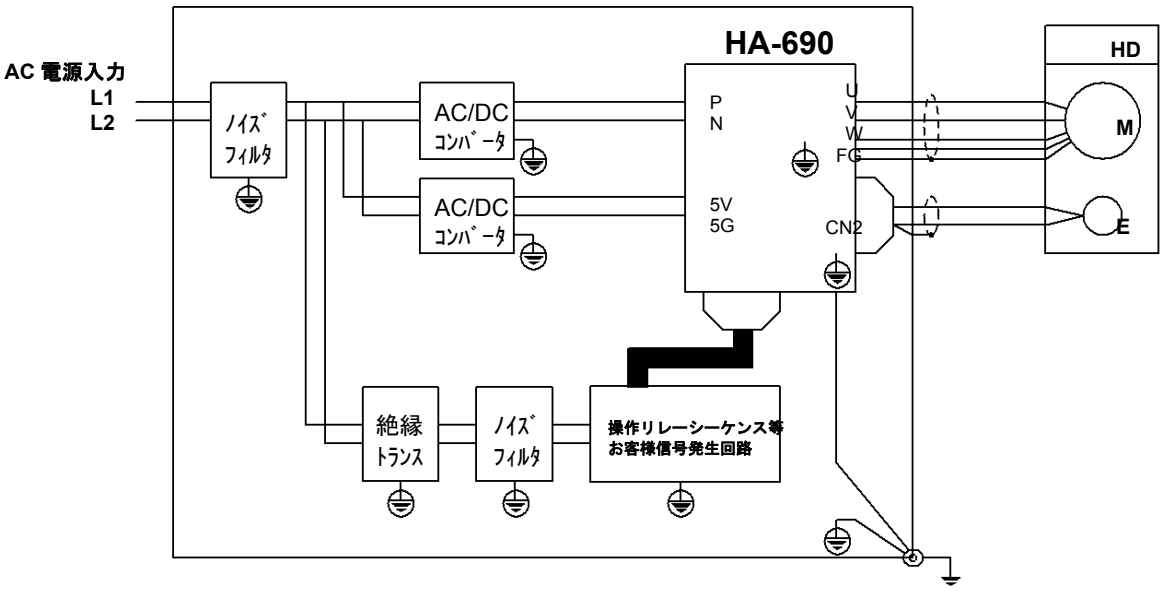
主電源にバッテリを使用する場合は、サーボドライバ保護のため、必ず電解コンデンサを取り付けてください。（推奨 2000μF 以上）

2-4 ノイズ対策

本ドライバの主回路では、パワー素子（FET）を PWM 制御で使用しています。この素子がスイッチングするときの急激な電流・電圧変化により、スイッチングノイズが発生します。配線処理やアースの取りかたが悪い場合、他の外部機器の誤動作やラジオ障害を生じる場合があります。
また、本ドライバには CPU 等の電子回路を内蔵しておりますので、外来ノイズ侵入による誤動作を極力防止するような配線や処理をしてください。
これらのノイズによるトラブルを未然に防止するため、次に示すような配線、接地処理を確実に行ってください。

接地処理

下図を参考に、システム機器全部の接地（アース）処理を行ってください。



*1： ラインフィルタの接地について、「ノイズフィルタの設置」P2-8を参考にしてください。

モータフレーム接地

アクチュエータがフレームを通して機械側で接地（アース）されている場合、ドライバのパワー部からモータ浮遊容量（Cf）を介して電流が流れます。この電流による影響を防止するためアクチュエータの接地端子（モータフレーム）は、必ずドライバの接地（アース）端子に接続し、ドライバの接地（アース）端子を直接アースに接地してください。

配線管の接地

モータ配線が金属コンジットや金属ボックスに入っている場合､金属部を必ず接地してください。
なお、接地処理はすべて 1 点接地としてください。

ノイズフィルタの設置

電源ラインから侵入するインパルスノイズによる誤動作の防止およびドライバ内部発生ノイズのラインへの放出を制限するために、ノイズフィルタの使用を推奨します。ドライバを複数使用する場合は、ノイズフィルタは各ドライバに入れることを推奨しますが、お客様のシステムに応じてフィルタ型式・数量を選定してください。
ノイズフィルタは、侵入ノイズおよび発生ノイズの両方に効果がある、双方向性のものを選定してください。下記のノイズフィルタを推奨します。

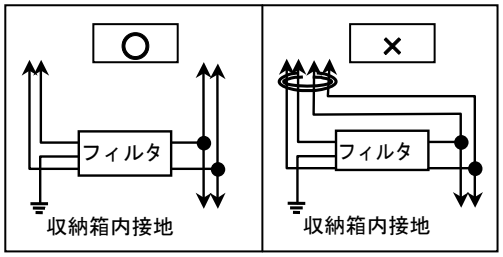
型式	定格仕様	メーカー
NF2010A-UP	定格電圧: 250VAC、定格電流: 10A	双信電機（株）
NF2016A-UP	定格電圧: 250VAC、定格電流: 16A	
NF2020A-UN	定格電圧: 250VAC、定格電流: 20A	
NF2030A-UN	定格電圧: 250VAC、定格電流: 30A	

EC 指令への対応に関しては、本技術資料の巻頭をご参照ください。

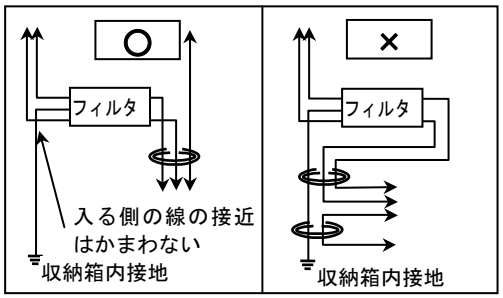
注 意

- ノイズフィルタと本ドライバは、できるだけ近距離に配置してください。
- 本ドライバ以外の電気機器の電源線にも、同様にノイズフィルタを設置してください。特に、電気溶接機・放電加工機などの高周波発生源には、必ずノイズフィルタを設置してください。
- ノイズフィルタを設置する場合、その方法によっては効果が半減します。次の注意点を参考に設置してください。

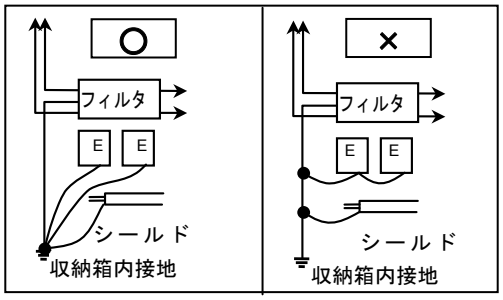
  - ノイズフィルタの入る側の電線と出る側の電線とは、空間的に分離してください。同じパイプ・ダクトに入れたり、結束したりしないでください。



  - 接地（アース）線をフィルタの出る側の線と同じパイプ･ダクトに入れたり、結束しないでください。



  - 接地（アース）線は、渡り線としないで、機器それぞれを単独に収納箱またはアース板の 1 点に接続してください。



- 電磁リレー、電磁接触器（コンタクタ）、ソレノイドなどのコイルにサージ吸収回路を必ず挿入してください。
- 速度信号などアナログ入力信号の配線では、終端が開放（オープン）とならないようにしてください。
- 本ドライバは産業用機器であり、ラジオ障害対策は施していません。
  以下のような環境で使用する場合は、電源線の入力にラインフィルタを入れてください。
  - 民家の近くで使用する場合
  - ラジオ障害が問題となる場合

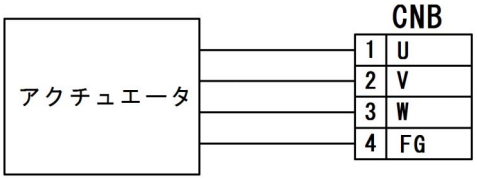
2-5 ドライバ・モータ間の配線

本ドライバとモータ間の配線について説明します。

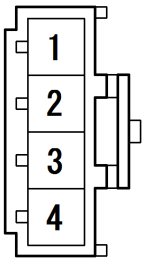
モータとの接続

モータとの接続は、下図のようにコネクタ CNB の「U,V,W」端子と接続します。
モータ接続線には、電線サイズが 1.25mm^2 以上のものを使用してください。

あらかじめモータケーブル線の相順をアクチュエータの技術資料で確認しておき、お互いに記号の同じ端子を接続してください。相順違いや欠相がある場合、アラーム等は出ませんのでご注意ください。



■ CNB 端子配列



端子番号	信号名	説明
1	U	モータ動力線 U
2	V	モータ動力線 V
3	W	モータ動力線 W
4	FG	フレームグランド(アース)

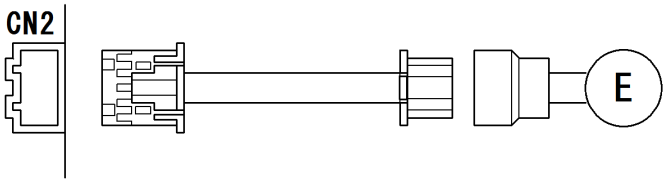
CNB	型番	適用電線サイズ	メーカ
ハウジング	VHR-4R	-	日本圧着端子製造(株)
コンタクト	SVH-21T-P1.1	AWG22~AWG18	
	又は SVH-41T-P1.1	AWG20~AWG16	

モータケーブルの相順を間違えたり、運転中に配線の切断や接続を行うと、暴走する可能性があります。

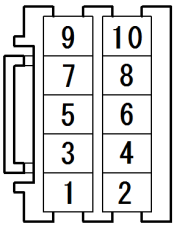
エンコーダとの接続

エンコーダとの接続は、下図のように CN2 コネクタと接続します。
エンコーダ信号線には、必要芯数のツイストペアシールドケーブルを使用し、電線サイズが 0.3mm^2 以上のものを使用してください。
また、配線の長さはできるだけ短くしてください。

お客様準備の場合
　配線の長さ：10m 以下　　電線の導体抵抗：0.04Ω/m 以下
当社オプション
　3m/5m/10m ケーブルを準備しています。



■ CN2 端子配列



端子番号	リード線色	信号名	説明	注)
1	桃/1R	5V	電源	ツイストペア
2	白(桃/1B)	SG	電源コモン	
3	緑/1R	ES+	シリアルデータ+	ツイストペア
4	白(緑/1B)	ES-	シリアルデータ-	
5	青/1R	BAT+	バッテリ+	ツイストペア
6	白(青/1B)	BAT-	バッテリ-	
7	-	N.C.	未接続	-
8	-	N.C.		
9	-	N.C.		-
10	シールド	FG	シールド	

エンコーダ用コネクタ（CN2）

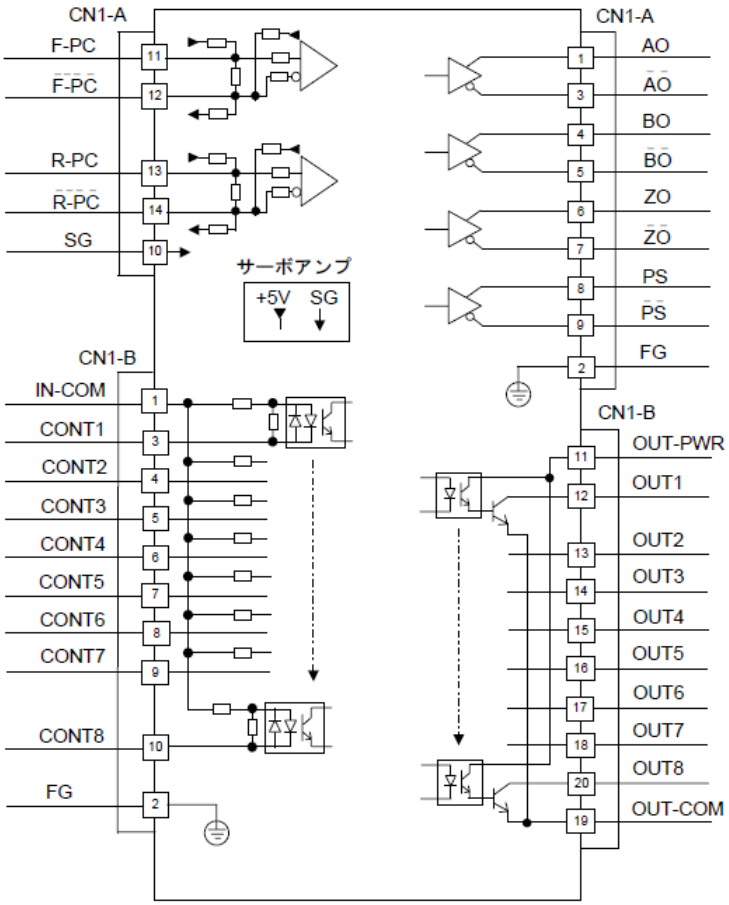
CN2	型番	適用電線サイズ	メーカ
ハウジング	PADP-10V-1-S	-	日本圧着端子製造(株)
コンタクト	SPH-001GW-P0.5S または SPH-001GW-P0.5L	AWG22~AWG26	

注 意

NC 端子は一切接続しないでください。誤って接続すると故障の原因となることがあります。

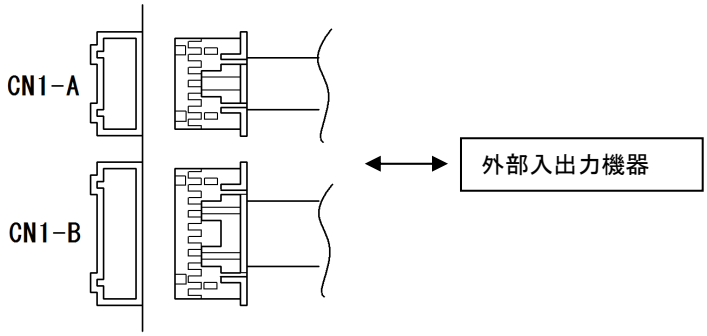
2-6 上位機器との配線

本ドライバと上位機器間の配線について説明します。

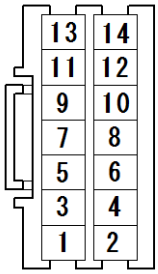


上位機器との接続（入出力信号）

上位機器との接続は、下図のように CN1-A/B コネクタと接続します。
入出力信号線には、必要芯数のツイストペアシールドケーブルまたはツイストペアー括シールド線で、電線サイズが 0.2mm^2 以上のものを使用してください。



■ CN1-A 端子配列

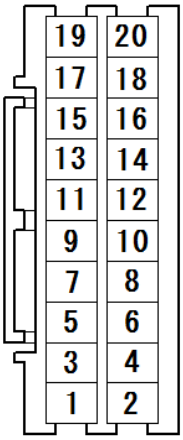


端子番号	信号名	説明
1	AO	A 相パルス出力
2	FG	フレームグランド
3	/AO	/A 相パルス出力
4	BO	B 相パルス出力
5	/BO	/B 相パルス出力
6	ZO	Z 相パルス出力
7	/ZO	/Z 相パルス出力
8	PS	エンコーダ信号出力
9	/PS	/エンコーダ信号出力
10	SG	1~14 ピン用コモン
11	F-PC	指令パルス入力
12	/F-PC	指令パルス入力
13	R-PC	指令パルス入力
14	/R-PC	指令パルス入力

パルス入出力用コネクタ（CN1-A）

CN1-A	型番	適用電線サイズ	メーカ
ハウジング	PADP-14V-1-S	-	日本圧着端子製造(株)
コンタクト	SPH-001GW-P0.5S または SPH-001GW-P0.5L	AWG22～AWG26	

■ CN1-B 端子配列



端子番号	信号名	説明
1	IN-COM	3～10 ピン用コモン
2	FG	フレームグランド
3	CONT1	汎用入力
4	CONT2	汎用入力
5	CONT3	汎用入力
6	CONT4	汎用入力
7	CONT5	汎用入力
8	CONT6	汎用入力
9	CONT7	汎用入力
10	CONT8	汎用入力
11	OUT-PWR	汎用出力電源
12	OUT1	汎用出力
13	OUT2	汎用出力
14	OUT3	汎用出力
15	OUT4	汎用出力
16	OUT5	汎用出力
17	OUT6	汎用出力
18	OUT7	汎用出力
19	OUT-COM	汎用出力コモン
20	OUT8	汎用出力

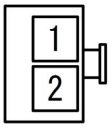
汎用入出力信号用コネクタ（CN1-B）

CN1-B	型番	適用電線サイズ	メーカ
ハウジング	PADP-20V-1-S	-	日本圧着端子製造(株)
コンタクト	SPH-001GW-P0.5S または SPH-001GW-P0.5L	AWG22～AWG26	

注 意

- 入出力信号線の長さは 3m 以下にしてください。
- パワー線（電源線、モータ線などの強電回路）と入出力信号線とは 30cm 以上離して配線し、同じパイプやダクトの中を通したり、一緒に結束（バインド）したりしないでください。

■ バッテリコネクタ端子配列

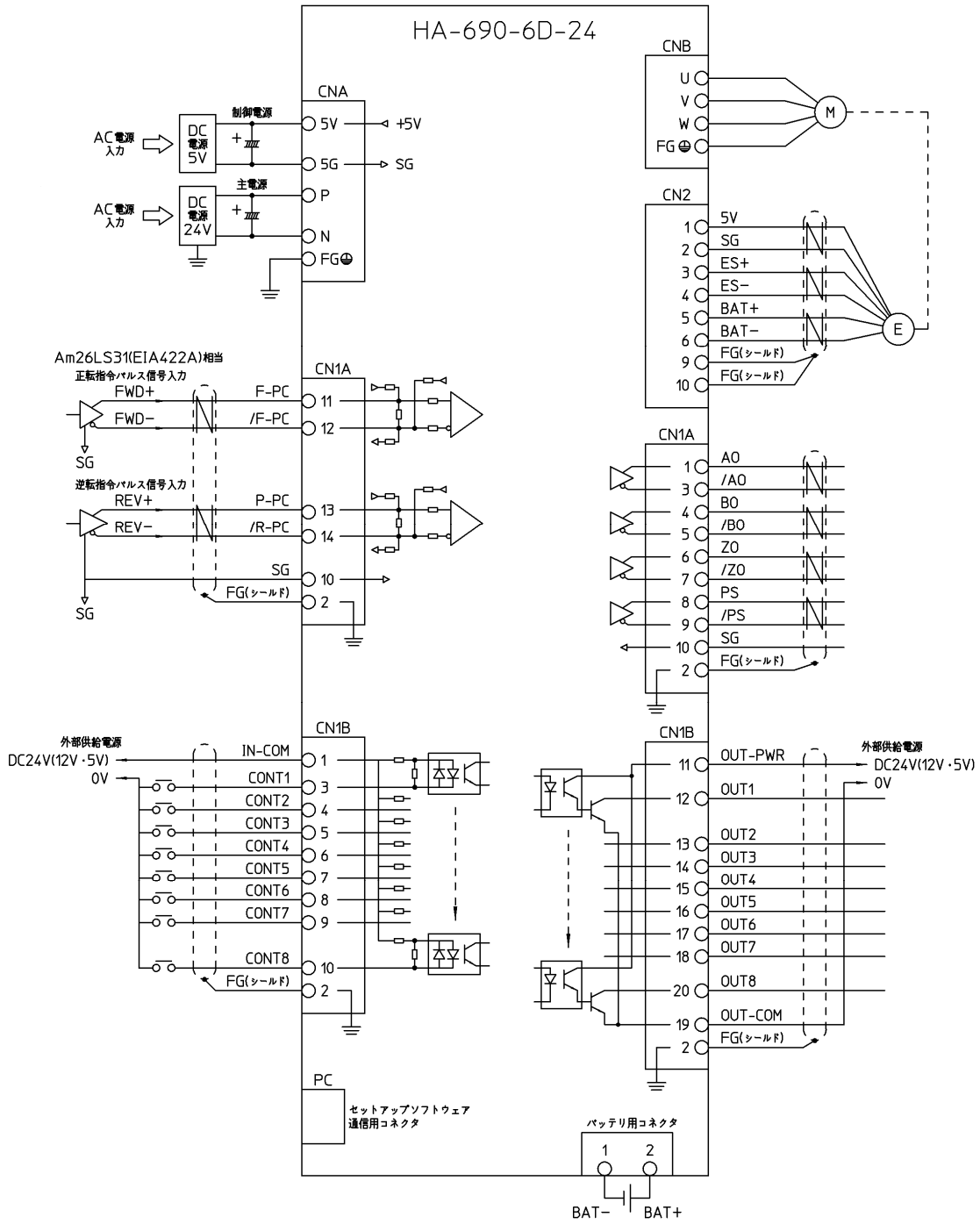


端子番号	信号名	説明
1	GND	GND
2	+BAT	+3.6V

ABS エンコーダバッテリ用コネクタ

	型番	適用電線サイズ	メーカ
ハウジング	IL-2S-S3L-(N)	-	日本航空電子工業（株）
コンタクト	IL-C2-1-10000	AWG22～AWG28	

システム接続例



※ 5V-5G、P-N 間の電解コンデンサは、DC 電源からサーボドライバへの配線が長い場合などに必要に応じて設置します。この場合、電源 ON 時に電解コンデンサに突入電流が流れますので、DC 電源が突入電流に対応できる必要があります。

※ 主電源にバッテリを使用する場合は、サーボドライバ保護のため、必ず電解コンデンサを取り付けてください。（推奨 2000μF 以上）

第 3章

別売品

ここでは、必要に応じて、ご購入いただく別売品について説明します。

3-1　別売品……3-1

3-1 別売品

必要に応じて購入いただく別売品を説明します。

中継ケーブル

HA-690 と FHA-mini アクチュエータとを接続するケーブルには以下の種類があります。

■ モータケーブル

	3m	5m	10m
型式	EWC-M03-A06-JST4	EWC-M05-A06-JST4	EWC-M10-A06-JST4

■ エンコーダケーブル(バッテリ、バッテリ BOX 付き)

	3m	5m	10m
型式	EWC-S03-A08-JST10-BX	EWC-S05-A08-JST10-BX	EWC-S10-A08-JST10-BX

■ エンコーダケーブル（バッテリーBOX 無し）

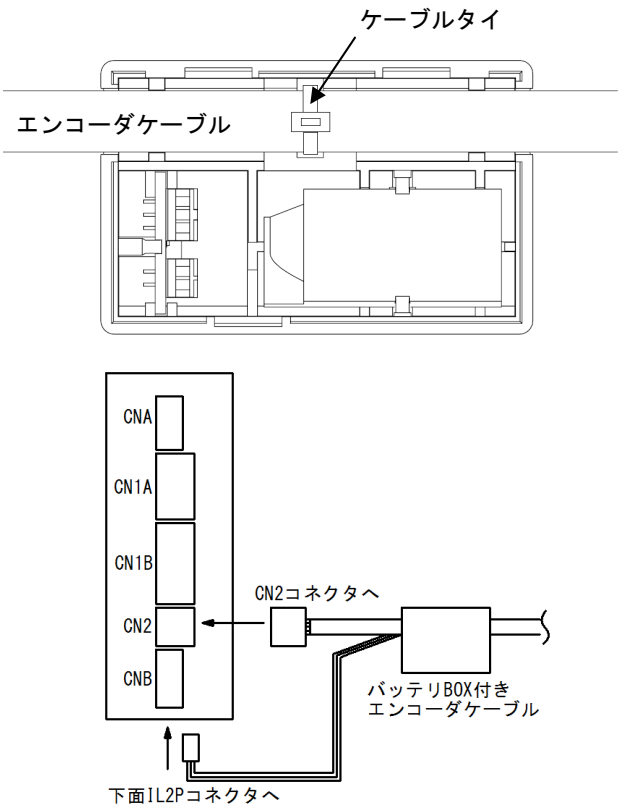
	3m	5m	10m
型式	EWC-S03-A08-JST10	EWC-S05-A08-JST10	EWC-S10-A08-JST10

■ バッテリーBOX

型式	HAB-ER17/33BOX-3

エンコーダケーブルにはアブソリュートエンコーダデータバックアップ用バッテリ BOX が付属します。バッテリ BOX は樹脂ケースをエンコーダケーブルに固定する方法と、ドライバ近傍の壁面に直接固定する方法が選べます。

■ 樹脂ケースをエンコーダケーブルに取り付ける場合



① バッテリ BOX の樹脂ケースを開ける。
② 左図の位置にエンコーダケーブルをセットし、付属のケーブルタイにて出力ケーブル(バッテリケーブル)と共に固定する。
③ バッテリケーブル等を挟み込まないよう樹脂ケースを閉める。
④ 下図の様にエンコーダケーブルに付属しているバッテリ BOX に取り付けたエンコーダケーブルの 10P コネクタを CN2 へ、2P コネクタを本体下部のバッテリ用コネクタに接続して下さい。

＊ 配線の際にはエンコーダケーブル及びバッテリケーブルに過度の負荷がかからないよう、ケーブルの取り回しに注意してください。

■ドライバ下部バッテリ接続用コネクタ型番

ハウジング	IL-2S-S3L-(N)
コンタクト	IL-C2-1-10000

■ドライバ下部バッテリ接続用コネクタピンアサイン

1	黒(-BAT)
2	赤(+BAT)

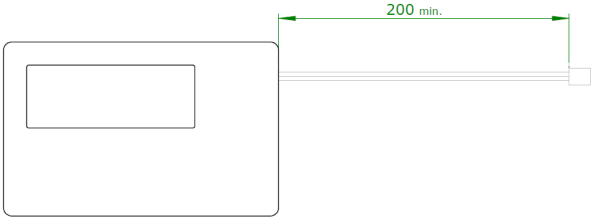
■ 樹脂ケースを壁面に取り付ける場合

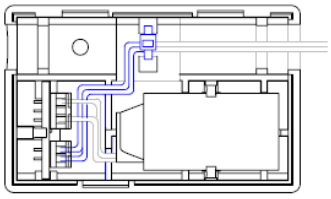
① 樹脂ケースを開ける。
② 左図の穴２ヶを使用し壁面にねじ止めする。
③ バッテリケーブル等を挟み込まないよう樹脂ケースを閉める。
④ バッテリ BOX より出力されている 2P コネクタを本体下部のバッテリ用コネクタに接続して下さい。

ケース穴寸法：φ3.5　32.5mm±0.2 間隔
ケース寸法：66mm X 42mm

注： 下図のようにバッテリが下側になるような方向に取り付けてください。

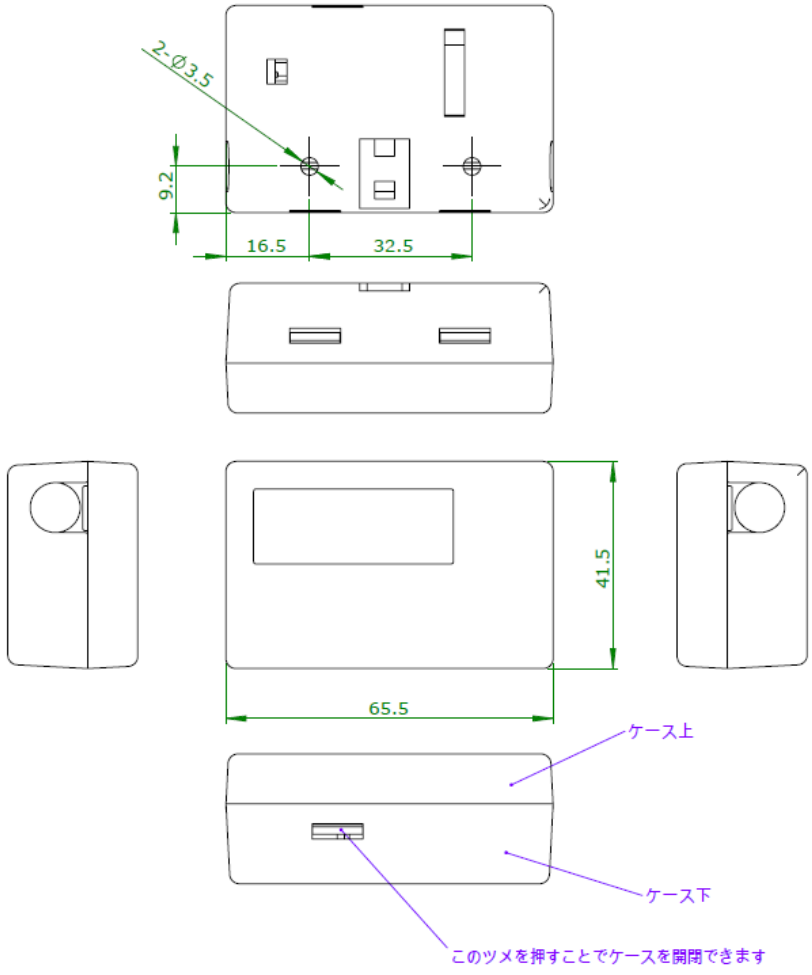
■ 外観図





内部図

■ 寸法図



電源・I/O接続用コネクタ

■ ケーブルセット　型式：CNK-HA69-CS

セット内容：電源ケーブル（CNA 用/ケーブル長 2m）
I/O ケーブル A（CN1A 用/ケーブル長 2m）
I/O ケーブル B（CN1B 用/ケーブル長 2m）
コネクタはドライバ側のみ付属しています。電源供給元、上位コントローラ側は別途ご用意ください。

本ドライバの CAN（供給電源接続用）、CNB（モータ線接続）、CN1A（パルス入出力）、CN1B（I/O）、CN2（エンコーダ）コネクタは以下のようになります。

接続用コネクタ型式

	CNA 用	CNB 用	CN1A 用	CN1B 用	CN2 用
機能	電源供給	モータ接続	パルス入出力	I/O	エンコーダ
コンタクト	SVH-21T-P1.1 又は SVH-41T-P1.1		SPH-001GW-P0.5S 又は SPH-001GW-P0.5L		
ハウジング	VHR-5R	VHR-4R	PADP-14V-1-S	PADP-20V-1-S	PADP-10V-1-S
メーカ	日本圧着端子製造（株）				

※　コネクタ単体でご使用の場合は、お客様にてご準備ください。

サーボパラメータ設定ソフトウェア

パソコンから HA-690 ドライバへ各種サーボパラメータを、設定するためのソフトウェアです。HA-690 ドライバの「PC」コネクタと「R ADVANCED MODEL-Setup Software」をインストールしたパソコンを専用接続ケーブル（別売）で接続して、ドライバの各種サーボパラメータの変更や試運転を行う事ができます。
ソフトウェアの詳細は、「R ADVANCED MODEL-Setup セットアップソフトウェア取扱説明書」（山洋電気（株）殿）をご参照ください。

型式	R ADVANCED MODEL-Setup セットアップソフトウェア（山洋電気（株）殿）
対応 OS	Windows 98(SE)/ Me/ 2000/ Xp/ Vista/ 7(32bit/64bit) （注　Windows はマイクロソフト社の登録商標です。）
準備品	専用通信ケーブル（EWA-RS04）

※ソフトウェアは、当社ホームページよりダウンロードをしてください。（http://www.hds.co.jp/）

注 意

適用モータ設定は絶対に変更しないでください。変更された場合、正常に制御ができず、アクチュエータを破損する事があります。

専用通信ケーブル

本ドライバとパソコンを接続するには、専用の通信ケーブルを使用して接続してください。

専用通信ケーブル

型式	EWA-RS04
仕様	D-sub9 ピン（メス）2.8m

交換用バッテリ

供給電源が遮断した場合に、アブソリュートエンコーダの多回転データを保持するためのバッテリです。

■交換用バッテリ

形式	HAB-ER17/33-3
仕様	コネクタ、ケーブル付きバッテリ（3.6V 1600mAh）

■データ保持時間

データ保持時間	電源遮断後約 2 年
条件	無使用状態、周囲温度：25℃、軸停止状態、連続使用時（実際の寿命は使用状態により変化します。）

＊ 上記型式ケーブル付きバッテリはバッテリ BOX 内のバッテリ交換用です。コネクタ仕様が違うため、ドライバ下部には直接接続する事はできません。

■ 外観図

■コネクタ仕様

	バッテリ BOX 内コネクタ
ハウジング	DF3-3S-2C
コンタクト	DF3-2428SCFC(金メッキ)

■ピンアサイン

	バッテリ BOX 内コネクタ
1	赤(+BAT)
2	-
3	黒(-BAT)

注 意

バッテリメーカーから単体購入した場合は、コネクタ配線等は付属していません。同様の処理を施した上で使用してください。

回生ユニットオプション

HA-690 ドライバには回生回路、回生抵抗が内蔵されていません。
実際のシステムにおいて、回生エネルギーが発生しないような場合ではそのままお使い頂く事が可能ですが、組み合わせアクチュエータや負荷条件、運転パターンによっては回生エネルギーが発生する事がありますので、別売りの回生ユニットをご使用ください。
回生エネルギーの推定方法は巻末の付録を参考にしてください。

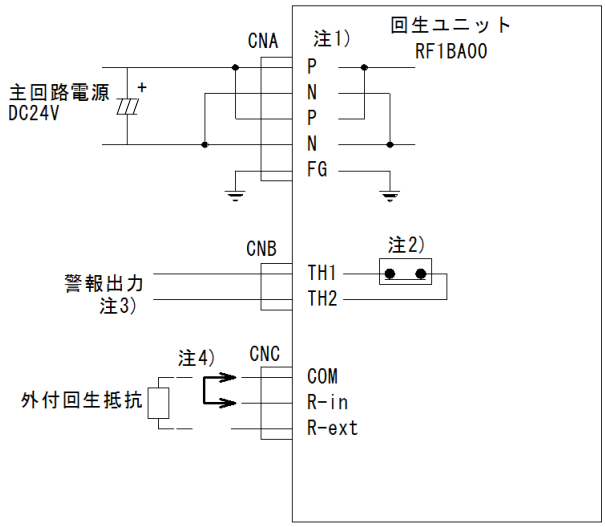
■ 回生ユニットセット　型式：HAD-RF1BA00

セット内容：回生ユニット本体（RF1BA00、山洋電気（株）殿）、
外付回生抵抗接続コネクタ（CNC 用/IC2.5/3-STF-5.08、内蔵回生抵抗用ショート端子付き）
電源コネクタ（CNA 用/MSTB2.5/5-STF-5.08、ﾌｪﾆｯｸｽ・ｺﾝﾀｸﾄ（株）殿）
警報出力ケーブル（CNB 用/ケーブル長 2m）
※警報出力ケーブルのコネクタは回生ユニット側のみ付属しています。

回生ユニット仕様

電源	主回路電源(DC+24V)により動作	
回生動作	回生開始電圧	28V±1.5V
	ヒステリシス幅	2V±0.5V
	内蔵回生抵抗値	15Ω±5%
	内蔵回生抵抗許容吸収電力	7W
	外付回生抵抗の推奨抵抗値	2.7Ω±5%
	使用周囲温度	0～40℃
環境	保存温度	-20～+65℃
	使用・保存湿度	90%RH 以下(結露のないこと)
	標高	1000m 以下
	振動	4.9m/s² 周波数範囲 10～55Hz X,Y,Z 方向で 2H 以内
	衝撃	19.6m/s²
構造	トレイ型	
質量	0.18 kg±10%	
保護機能	内蔵サーモスタットによる抵抗過熱検出(B 接点信号出力) 注)サーモスタットの接点信号出力をお客様にて検出し、サーボモータの運転を停止してください。	

■ 回生ユニット接続図



注1)　CNA には内部で共通の P 端子、N 端子がそれぞれ 2 端子設けてあります。

注2)　内蔵抵抗器の過熱検出用としてサーマルガード(OHD5R-110B、NEC/TOKIN 製)が内蔵されています。
・サーマルガード仕様
接点形式：B 接点
最大開閉電圧：30V
最大開閉電流：0.1A　DC
最大開閉電力：1W　DC
最少開閉電流：0.1mA/1V　DC

注3)　注 2 のサーモスタットの過熱検出が働いた場合でも接続されているドライバの運転は停止しません。お客様のシステム内で過熱検出の出力を検出し、ドライバの運転を停止させて主回路(P、N)への電源供給を停止させてください。

注4)　内蔵回生抵抗で吸収できる実効電力は 7W です。内蔵回生抵抗を使用する場合には COM 端子と R-in 端子をショートしてください。実効回生電力が 7W を超える場合には COM 端子と R-in 端子のショートを外し、実効回生電力に応じた外付け回生抵抗を COM 端子と R-ext 端子に接続してください。
最大トルクによる減速などの急峻な回生電力が発生する場合、実効回生電力が 7W 未満であっても内蔵回生抵抗にて吸収できずアラーム発生する事があります。このような場合にも外付け回生抵抗をご使用ください。

・外付け回生抵抗の推奨抵抗値：2.7Ω±5%
・外付け回生抵抗の定格電力：吸収が必要な回生電力に応じて選定してください。
（巻末の付録をご参照ください）

■ 回生ユニット使用コネクタ

	ケーブル側コネクタ型番	回生ユニット側コネクタ型番	メーカー
CNA	MSTB2.5/5-STF-5.08	MSTB2.5/5-GF-5.08	フェニックス・コンタクト（株）
CNB	PAP-02V-S(ハウジング) SPHD-001-GU-P0.5	S02B-PASK-2GW	日本圧着端子製造（株）
CNC	IC2.5/3-STF-5.08	IC2.5/3-GF-5.08	フェニックス・コンタクト（株）

付録

ここでは、出荷時設定などについて説明します。

付録 1　出荷時設定 …… 付-1
付録 2　運転領域について …… 付-6
付録 3　冷却について …… 付-8
付録 4　回生について …… 付-8

付録 1　出荷時設定

工場出荷時での標準設定パラメータ値を次に示します。

※ 工場出荷時の標準設定値は、ドライバ内部のバックアップメモリ領域に保存されています。セットアップソフトウェアの「バックアップメモリからの復元」をすることで、工場出荷時の標準設定値に戻すことができます。ただし、パラメータを設定変更した後に「バックアップメモリへ保存」を実行すると、バックアップメモリ領域に設定変更後のパラメータが保存され工場出荷時の標準設定値に戻すことはできなくなります。

※ パラメータの説明に関しては、山洋電気（株）殿の AC SERVO SYSTEMS ADVANCED MODEL TYPE F パルスインプットタイプ取扱説明書 M0009124*　をご参照ください。

■ モータパラメータ（組み合わせモータ）

本ドライバは、当社出荷時に組合せアクチュエータを設定済みです。
セットアップソフトウェア等を使用して、組合せアクチュエータ（組合せモータ）を変更しないでください。

■ システム情報

システム情報	コード	内容
モータ構造	00	Rotary
主回路電源電圧	04	24V
アンプ容量	2E	40A(大容量)
制御基板コード	10	-

※システム情報は編集できません。

■ システムパラメータ

ID	シンボル	名称	標準設定値	設定範囲
00	CNTCYC	制御周期	00:Standard_Sampling	00～01
01	MPWRIN	主回路電源入力種別	02:DC	00
04	SERENSEL	シリアルエンコーダ機能選択	03:PA_C_4M	00～05 ※1
05	SERENRES	シリアルエンコーダ分解能	06:131072_FMT	00～0A ※1
06	PASEL	バッテリバックアップ方式 アブソリュートエンコーダ機能選択	00:Absolute_System	00～01
09	CNTTYP	制御モード選択	02:Position	02
0A	PCNTSEL	位置制御選択	00:Standerd	00～02

※1　このパラメータは設定を変更しないでください。

■ 一般パラメータ

・Group 0 「オートチューニングの設定」

ID	シンボル	名称	標準設定値	単位	設定範囲
00	TUNMODE	チューニングモード	02:Manual Tun	-	00～02 ※2
01	ATCHA	オートチューニング特性	00:Positioning1	-	00~06
02	ATRES	オートチューニング応答性	5	-	1～30
10	ANFILTC	オートノッチフィルタチューニングの トルク指令値	50.0	%	10.0～100.0
20	ASUPTC	オート FF 制振周波数チューニングの トルク指令値	25.0	%	10.0～100.0
21	ASUPFC	オート FF 制振周波数チューニング時の 摩擦トルク補償量	5.0	%	0.0～50.0

※2　山洋電気 RF2 シリーズとは初期設定が異なります。

・Group 1「基本制御パラメータの設定」

ID	シンボル	名称	標準設定値	単位	設定範囲
00	PCSMT	位置指令スムージング時定数	0.0	ms	0.0~500.0
01	PCFIL	位置指令フィルタ	0.0	ms	0.0~2000.0
02	KP1	位置ループ比例ゲイン 1	30	1/s	1~3000
03	TPI1	位置ループ積分時定数 1	1000.0	ms	0.3~1000.0
04	TRCPGN	高追従制御位置補償ゲイン	0	%	0～100
05	FFGN	フィードフォワードゲイン	0	%	0～100
06	FFFIL	フィードフォワードフィルタ	4000	Hz	1～4000
10	VCFIL	速度指令フィルタ	4000	Hz	1～4000
11	VDFIL	速度検出フィルタ	1500	Hz	1～4000
12	KVP1	速度ループ比例ゲイン 1	50	Hz	1～2000
13	TVI1	速度ループ積分時定数 1	20.0	ms	0.3~1000.0
14	JRAT1	負荷慣性モーメント比 1	100	%	0～15000
15	TRCVGN	高追従制御速度補償ゲイン	0	%	0～100
16	AFBK	加速度フィードバックゲイン	0.0	%	-100.0～100.0
17	AFBFIL	加速度フィードバックフィルタ	500	Hz	1～4000
20	TCFIL1	トルク指令フィルタ 1	600	Hz	1～4000
21	TCFILOR	トルク指令フィルタ次数	2	Order	1～3

・Group 2「FF(フィードフォワード)制振制御/ノッチフィルタ/外乱オブザーバの設定」

ID	シンボル	名称	標準設定値	単位	設定範囲
00	SUPFRQ1	FF 制振周波数 1	500	Hz	5～500
01	SUPLV	FF 制振制御レベル選択	00	-	00～03
10	VCNFIL	速度指令ノッチフィルタ	1000	Hz	50～1000
20	TCNFILA	トルク指令ノッチフィルタ A	4000	Hz	100～4000
21	TCNFPA	トルク指令ノッチフィルタ A 低域位相遅れ改善	00	-	00～02
22	TCNFILB	トルク指令ノッチフィルタ B	4000	Hz	100～4000
23	TCNFDB	トルク指令ノッチフィルタ B 深さ選択	00	-	00～03
24	TCNFILC	トルク指令ノッチフィルタ C	4000	Hz	100～4000
25	TCNFDC	トルク指令ノッチフィルタ C 深さ選択	00	-	00～03
26	TCNFILD	トルク指令ノッチフィルタ D	4000	Hz	100～4000
27	TCNFDD	トルク指令ノッチフィルタ D 深さ選択	00	-	00～03
30	OBCHA	オブザーバ特性	00：Low	-	00～02
31	OBG	オブザーバ補償ゲイン	0	%	0～100
32	OBLPF	オブザーバ出力ローパスフィルタ	50	Hz	1～4000
33	OBNFIL	オブザーバ出力ノッチフィルタ	4000	Hz	100～4000

・Group 3「モデル追従制御の設定」

ID	シンボル	名称	標準設定値	単位	設定範囲
00	KM1	モデル制御ゲイン 1	30	1/s	1~3000
01	OSSFIL	オーバーシュート抑制フィルタ	1500	Hz	1～4000
02	ANRFRQ1	モデル制御反共振周波数 1	80.0	Hz	10.0～80.0
03	RESFRQ1	モデル制御共振周波数 1	80.0	Hz	10.0～80.0

・Group 4「ゲイン切換制御/制振周波数切換の設定」

ID	シンボル	名称	標準設定値	単位	設定範囲
00	KM2	モデル制御ゲイン 2	30	1/s	1~3000
01	KP2	位置ループ比例ゲイン 2	30	1/s	1~3000
02	TPI2	位置ループ積分時定数 2	1000.0	ms	0.3~1000.0
03	KVP2	速度ループ比例ゲイン 2	50	Hz	1～2000
04	TVI2	速度ループ積分時定数 2	20.0	ms	0.3～1000.0
05	JRAT2	負荷慣性モーメント比 2	100	%	0～15000
06	TCFIL2	トルク指令フィルタ 2	600	Hz	1～4000
10	KM3	モデル制御ゲイン 3	30	1/s	1~3000
11	KP3	位置ループ比例ゲイン 3	30	1/s	1~3000
12	TPI3	位置ループ積分時定数 3	1000.0	ms	0.3~1000.0

ID	シンボル	名称	標準設定値	単位	設定範囲
13	KVP3	速度ループ比例ゲイン 3	50	Hz	1～2000
14	TVI3	速度ループ積分時定数 3	20.0	ms	0.3～1000.0
15	JRAT3	負荷慣性モーメント比 3	100	%	0～15000
16	TCFIL3	トルク指令フィルタ 3	600	Hz	1～4000
20	KM4	モデル制御ゲイン 4	30	1/s	1~3000
21	KP4	位置ループ比例ゲイン 4	30	1/s	1~3000
22	TPI4	位置ループ積分時定数 4	1000.0	ms	0.3~1000.0
23	KVP4	速度ループ比例ゲイン 4	50	Hz	1～2000
24	TVI4	速度ループ積分時定数 4	20.0	ms	0.3～1000.0
25	JRAT4	負荷慣性モーメント比 4	100	%	0～15000
26	TCFIL4	トルク指令フィルタ 4	600	Hz	1～4000
30	GCFIL	ゲイン切換フィルタ	0	ms	0～100
40	SUPFRQ2	FF 制振周波数 2	500	Hz	5～500
41	SUPFRQ3	FF 制振周波数 3	500	Hz	5～500
42	SUPFRQ4	FF 制振周波数 4	500	Hz	5～500
50	ANRFRQ2	モデル制御反共振周波数 2	80.0	Hz	10.0～80.0
51	RESFRQ2	モデル制御共振周波数 2	80.0	Hz	10.0～80.0
52	ANRFRQ3	モデル制御反共振周波数 3	80.0	Hz	10.0～80.0
53	RESFRQ3	モデル制御共振周波数 3	80.0	Hz	10.0～80.0
54	ANRFRQ4	モデル制御反共振周波数 4	80.0	Hz	10.0～80.0
55	RESFRQ4	モデル制御共振周波数 4	80.0	Hz	10.0～80.0

・Group 5「高整定制御の設定」

ID	シンボル	名称	標準設定値	単位	設定範囲
00	CVFIL	指令速度算出ローパスフィルタ	1000	Hz	1～4000
01	CVTH	指令速度しきい値	20	min⁻¹	0~65535
02	ACCC0	加速補償量	0	x 50 Pulse	-9999～9999
03	DECC0	減速補償量	0	x 50 Pulse	-9999～9999

・Group 8「制御系の設定」

ID	シンボル	名称	標準設定値	単位	設定範囲
00	CMDPOL	位置、速度、トルク指令入力極性	00:PC+_VC+_TC+	-	00～07
10	PMOD	位置指令おアルス選択	00:F-PC_R-PC	-	00～02
11	PCPPOL	位置指令パルスカウント極性	00:Type1	-	00～03
12	PCPFIL	位置指令パルスデジタルフィルタ	00:834nsec	-	00~07
13	B-GER1	電子ギヤ 1 分子	1	-	1～2097152
14	A-GER1	電子ギヤ 1 分母	1	-	1～2097152
15	B-GER2	電子ギヤ 2 分子	1	-	1～2097152
16	A-GER2	電子ギヤ 2 分母	1	-	1～2097152
17	EDGEPOS	位置決め方式	00:Pulse_Interval	-	00～01
18	PDEVMON	位置決め完了信号/位置偏差モニタ	00:After_Filter	-	00～01
19	CLR	偏差クリア選択	00:Type1	-	00～03
27	VCOMSEL	速度加算指令入力選択	02:V-COMP	-	02
28	V-COMP	内部速度加算指令	0	min⁻¹	-9999～9999
2A	EX-VCFIL	外部速度指令フィルタ	4000	Hz	1～4000
2B	TVCACC	速度指令加速時定数	0	ms	0～16000
2C	TVCDEC	速度指令減速時定数	0	ms	0～16000
2D	VCLM	速度制限指令	65535	min⁻¹	1～65535
30	TCOMSEL	トルク加算指令入力選択	02:T-COMP	-	02
31	T-COMP1	内部トルク加算指令 1	0.0	%	-500.0～500.0
32	T-COMP2	内部トルク加算指令 2	0.0	%	-500.0～500.0
35	EX-TCFIL	内部トルク指令フィルタ	4000	Hz	1～4000
36	TLSEL	トルク制限入力選択	00:TCLM	-	00
37	TCLM-F	正転側内部トルク制限値	100.0	%	10.0～500.0
38	TCLM-R	逆転側内部トルク制限値	100.0	%	10.0～500.0
39	SQTCLM	シーケンス動作トルク制限値	120.0	%	10.0～500.0

ID	シンボル	名称	標準設定値	単位	設定範囲
3B	TASEL	トルク到達機能選択	00	-	00～01
3C	TA	トルク到達設定	100.0	%	0.0～500.0
40	NEAR	ニア範囲	500	Pulse	1～2147483647
41	INP	位置決め完了範囲	100	Pulse	1～2147483647
42	ZV	ゼロ速度範囲	50	min⁻¹	50~500
43	LOWV	低速度範囲	50	min⁻¹	0~65535
44	VA	速度到達設定(高速度設定)	1000	min⁻¹	0~65535
45	VCMPUS	速度一致幅単位選択	00:/min	-	00～01
46	VCMP	速度一致範囲	50	min⁻¹	0~65535
47	VCMPR	速度一致範囲比率	5.0	%	0.0～100.0

・Group 9「各種機能有効条件の設定」

ID	シンボル	名称	標準設定値	単位	設定範囲
00	F-OT	正転オーバートラベル機能	0D:CONT6_OFF	-	00～27
01	R-OT	逆転オーバートラベル機能	0B:CONT5_OFF	-	00～27
02	AL-RST	アラームリセット機能	10:CONT8_ON	-	00～27
03	ECLR	エンコーダクリア機能	06:CONT3_ON	-	00～27
04	CLR	偏差クリア機能	08:CONT4_ON	-	00～27
05	S-ON	サーボ ON 機能	02:CONT1_ON	-	00～27
10	MS	制御モード切り替え機能	00:Always_Disable	-	00～27
11	INH/Z-STP	位置指令パルス禁止機能・速度ゼロ停止機能	00:Always_Disable	-	00～27
12	GERS	電子ギヤ切換機能	00:Always_Disable	-	00～27
13	GC1	ゲイン切換条件 1	00:Always_Disable	-	00～27
14	GC2	ゲイン切換条件 2	00:Always_Disable	-	00～27
15	SUPFSEL1	FF 制振周波数選択入力 1	00:Always_Disable	-	00～27
16	SUPFSEL2	FF 制振周波数選択入力 2	00:Always_Disable	-	00～27
17	PLPCON	位置ループ比例制御切換機能	01:Always_Enable	-	00～27
18	MDLFSEL1	モデル制振周波数選択入力 1	00:Always_Disable	-	00～27
19	MDLFSEL2	モデル制振周波数選択入力 2	00:Always_Disable	-	00～27
27	VLPCON	速度ループ比例制御切換機能	04:CONT2_ON	-	00～27
28	V-COMPS	速度加算機能	00:Always_Disable	-	00～27
30	T-COMPS1	トルク加算機能 1	00:Always_Disable	-	00～27
31	T-COMPS2	トルク加算機能 2	00:Always_Disable	-	00～27
32	TL	トルク制限機能	0E:CONT7_ON	-	00～27
33	OBS	外乱オブザーバ機能	00:Always_Disable	-	00～27
40	EXT-E	外部トリップ入力機能	00:Always_Disable	-	00～27
41	DISCHARG	強制放電機能	01:Always_Enable	-	00～27
42	EMR	緊急停止機能	00:Always_Disable	-	00～27

・Group A「汎用出力端子出力条件/モニタ出力選択/シリアル通信の設定」

ID	シンボル	名称	標準設定値	単位	設定範囲
00	OUT1	汎用出力 1	18:INP_ON	-	00~5F
01	OUT2	汎用出力 2	0C:TLC_ON	-	00~5F
02	OUT3	汎用出力 3	02:S-RDY_ON	-	00~5F
03	OUT4	汎用出力 4	0A:MBR_ON	-	00~5F
04	OUT5	汎用出力 5	33:ALM5_OFF	-	00~5F
05	OUT6	汎用出力 6	35ALM6_OFF	-	00~5F
06	OUT7	汎用出力 7	37:ALM7_OFF	-	00~5F
07	OUT8	汎用出力 8	39:ALM_OFF	-	00~5F
10	DMON	デジタルモニタ出力選択	00:Always_OFF	-	00~5F
11	MON1	アナログモニタ出力 1 選択	05:VMON_2mV/rpm	-	00~1C,1F
12	MON2	アナログモニタ出力 2 選択	02:TCMON_2V/TR	-	00~1C,1F
13	MONPOL	アナログモニタ出力極性	00:MON1+_MON2+	-	00~08
20	COMAXIS	シリアル通信軸番号	01:#1	-	01~0F
21	COMBAUD	シリアル通信ボーレート	05:38400bps	-	03~06
22	RSPWAIT	応答メッセージ送信開始待ち時間	0	ms	0~500

・Group B「シーケンス/アラーム関係の設定」

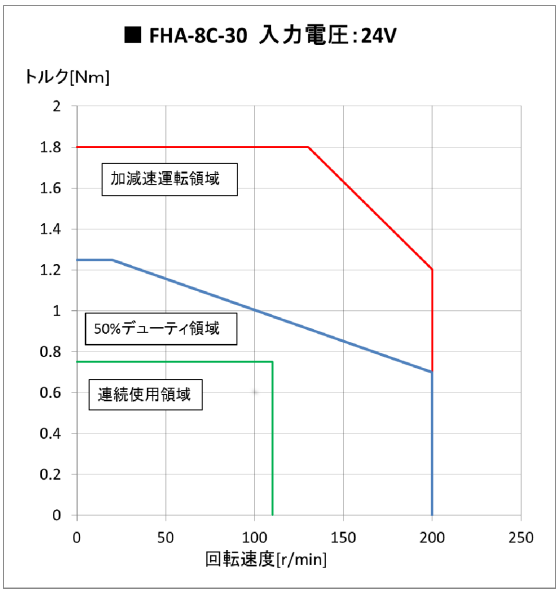
ID	シンボル	名称	標準設定値	単位	設定範囲
00	JOGVC	JOG 速度指令	50	rpm	0~32767
10	DBOPE	ダイナミックブレーキ動作	04:SB_Free	-	00～05
11	ACTOT	オーバートラベル動作	00:CMDINH_SB_SON	-	00～06
12	ACTEMR	強制停止動作	00:SERVO_BRAKE	-	00～01
13	BONDLY	保持ブレーキ動作遅れ時間 (保持ブレーキ保持遅れ時間)	300	Ms	0～1000
14	BOFFDLY	保持ブレーキ動作解除遅れ時間 (保持ブレーキ開放遅れ時間)	300	Ms	0～1000
15	BONBGN	ブレーキ動作開始時間	10000	Ms	0～65535
18	MPESEL	主回路電源低下検出選択	00:MPE_DIS	-	00～01
20	OFWLV	偏差過大ワーニングレベル	2147483647	Pulse	1～2147483647
21	OFLV	偏差カウンターオーバーフロー値	5000000	Pulse	1～2147483647
22	OLWLY	過負荷ワーニングレベル	90	%	20～100
23	VFBALM	速度フィードバック異常(ALM_C3)検出	01:Enabled	-	00～01
24	VCALM	速度制御異常(ALM_C2)検出	00:Disabled	-	00～01

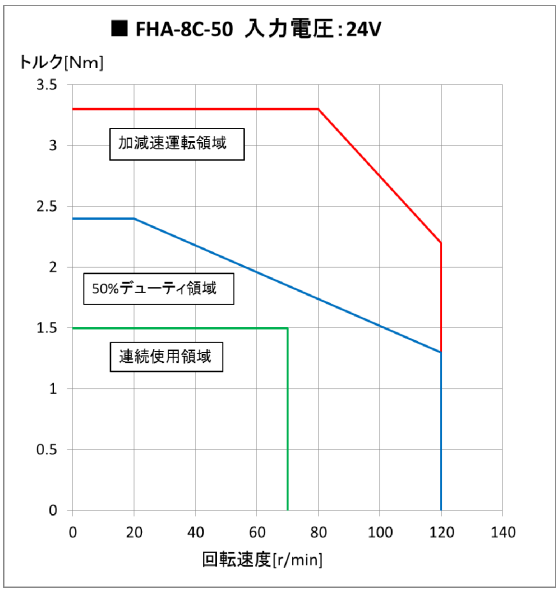
・Group C「エンコーダ関連の設定」

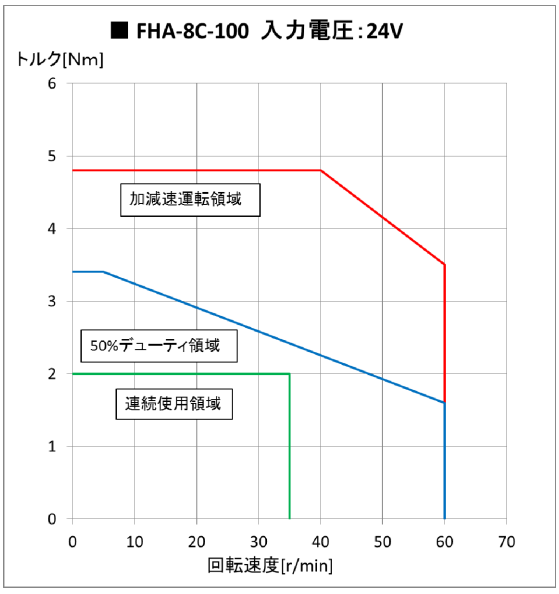
ID	シンボル	名称	標準設定値	単位	設定範囲
00	ENFIL	モーターパルスエンコーダデジタルフィルタ	01:220nsec	-	00～07
01	EX-ENFIL	外部パルスエンコーダデジタルフィルタ	01:220nsec	-	00～07
02	EX-ENPOL	外部パルスエンコーダ極性選択	00:Type1	-	00～07
03	PULOUTSEL	エンコーダ出力パルス分周選択	00:Motor_Enc	-	00～01
04	ENRAT	エンコーダ出力パルス分周	1/1	-	1/32768～1/1
05	PULOUTPOL	エンコーダ出力パルス分周極性	00:Type1	-	00～03
06	PULOUTRES	エンコーダ出力パルス分周分解能選択	00:32768P/R	-	00～01
07	PSOFORM	エンコーダ信号出力(PS)フォーマット	00:MOT_Binary	-	00～01
08	ECLRFUNC	エンコーダクリア機能選択	00:Status_MultiTurn	-	00～01

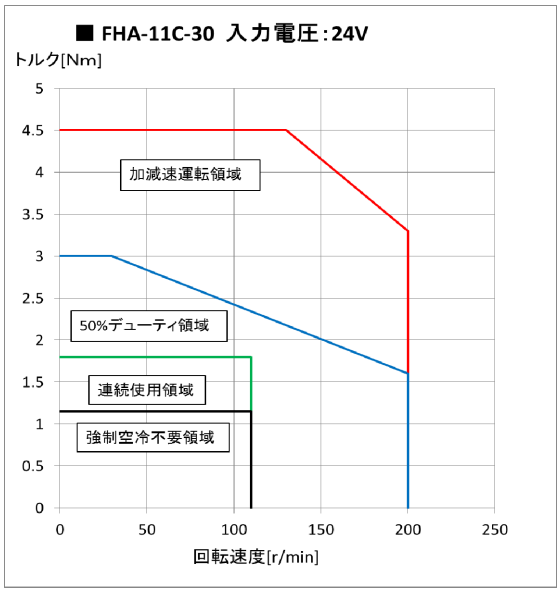
付録２　運転領域について

下のグラフは HA-690 と FHA-mini シリーズアクチュエータの組み合わせを概算で選定する場合の使用可能領域を表します。FHA-mini シリーズアクチュエータの出力を最大限に使用するには「FHA-mini シリーズ技術資料」を参照してください。
但し、HA-690 と FHA-14C との組み合わせでは、HA-690 の最大定格の関係で FHA-14C の出力を最大限に使用する事はできない場合があります。

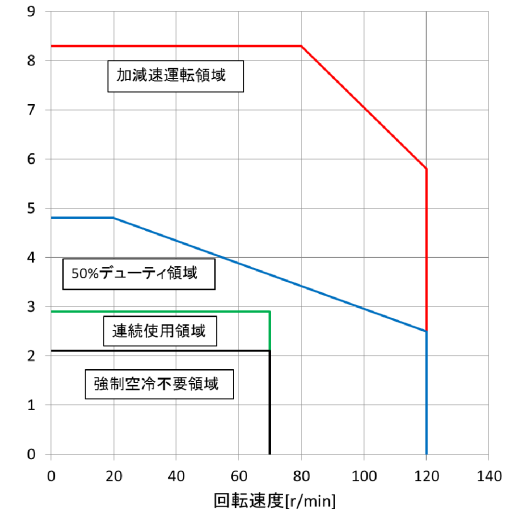




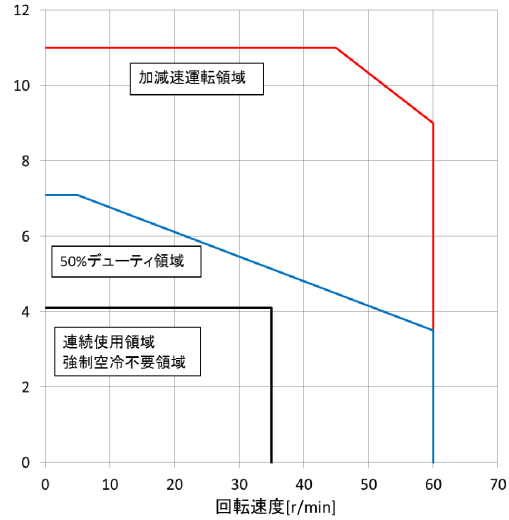




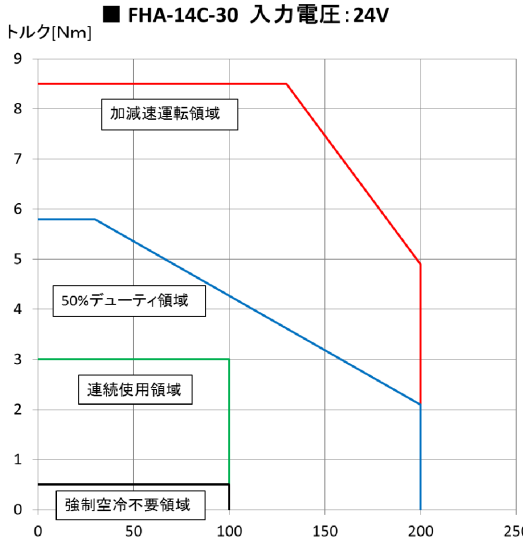
■ FHA-11C-50 入力電圧：24V



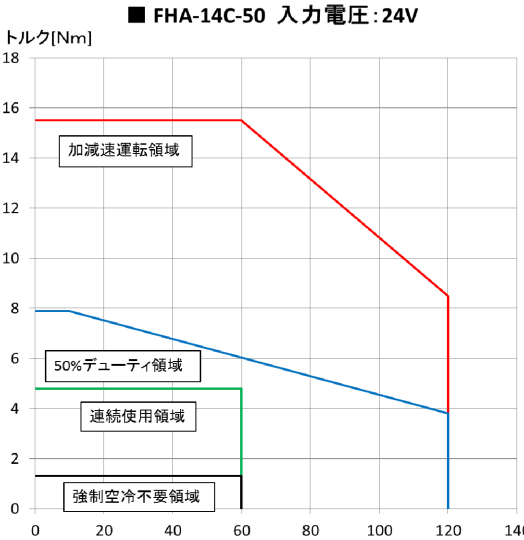
■ FHA-11C-100 入力電圧：24V



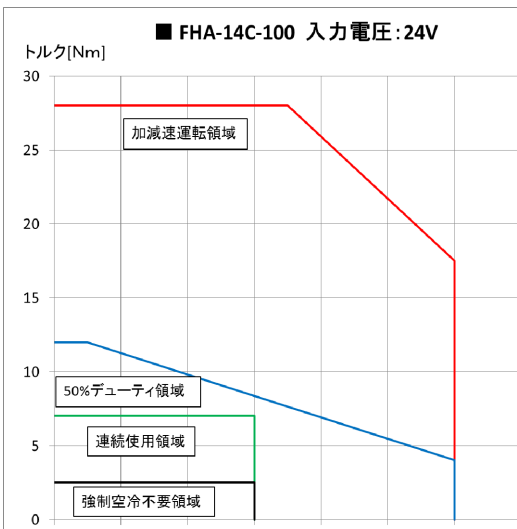
■ FHA-14C-30 入力電圧：24V



■ FHA-14C-50 入力電圧：24V



■ FHA-14C-100 入力電圧：24V



付録 3　冷却について

冷却について

HA-690 ドライバは FHA-11C、FHA-14C との組み合わせでご使用の場合は運転条件により強制冷却が必要となります。

アクチュエータの運転条件(負荷条件)が以下のような条件となる場合、必ずドライバのヒートシンクに対して強制冷却を実施してください。

実際の運転パターンと負荷条件によって決定された実効トルク Trms、実際にドライバと組み合わせるサーボモータの定格トルク Tr、定格電流 Ir を調べ、実際にモータに流れる電流の実効値 Irms を求めます。

Irms = Ir x Trms / Tr

上記で計算される式が「Irms > 2.8A」の場合はドライバに対して強制冷却を行ってください。

実際の確認ではお客様の動作シーケンスにおいて、ヒートシンク中央部の温度が最大で 65℃を超えないように冷却してください。
計測はもっとも負荷条件の厳しくなる運転パターンで行ってください。

付録 4　回生について

回生について

機械の動作制動時に出力軸側の回転エネルギーが、電気エネルギーとしてドライバ側に変換されることを回生と言います。変換されるエネルギーを回生エネルギー、単位時間あたりの回生エネルギーを回生電力といいます。
制動時の回生エネルギーが大きくなると主回路電圧が上昇し、ドライバ内部回路及び外部電源に対してダメージを与える恐れがあるため、外付け回生抵抗器を取り付ける必要があります。
HA-690 には専用の回生ユニット(別売り)が用意されています。

回生エネルギーの検討

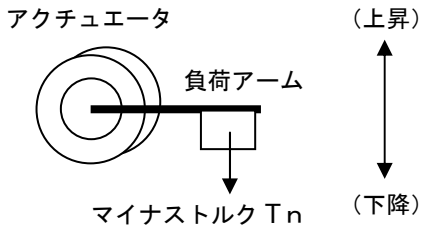
以下のような時に回生抵抗の設置について検討してください。
・慣性モーメントが大きく負荷の高い駆動
・停止頻度が多いシーケンス
・上下動負荷等の連続的に回生が生じる場合
このような場合は回生エネルギーを計算し、主回路電源の仕様を確認して、必要な場合は回生ユニットの使用もしくは主回路電源へのコンデンサの追加をご検討ください。

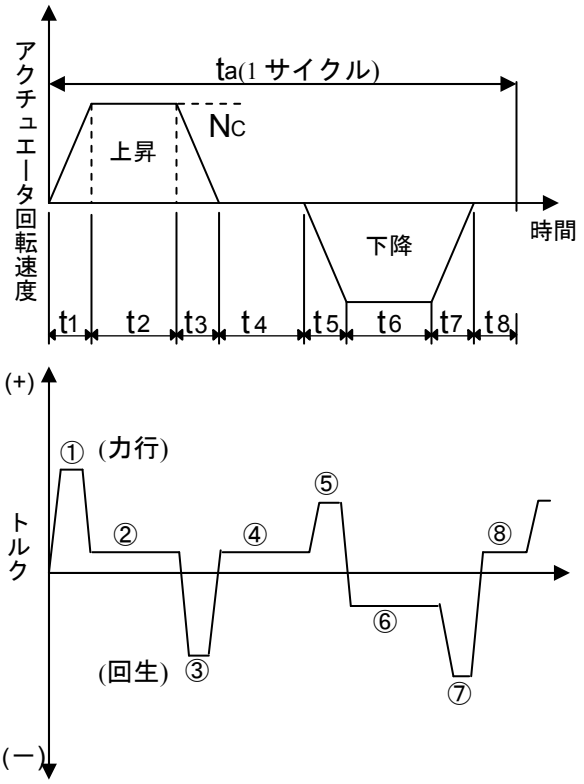
回生エネルギーの対処

回生エネルギーが発生すると、ドライバ主回路入力(DC24V)P-N 間の電圧が上昇します。
多くの DC スイッチング電源では、出力電圧が上昇すると過電圧保護機能が働き電圧の出力が停止されます。また、過電圧保護機能が無い場合、DC 電源を破損する恐れもありますのでご使用の電源の仕様に合わせて主回路電圧の上昇を抑制する必要があります。
主回路電圧の上昇を抑制する方法は、主回路へのコンデンサの追加、回生ユニットの追加等の方法があります。

回生エネルギーの計算

下記のような機械系の動作をする時の回生エネルギーを計算します。





Tn：負荷のマイナストルク　　Tf：駆動系の摩擦トル
Ja：アクチュエータの慣性モーメント
Jm：負荷の慣性モーメント
Nc：アクチュエータ動作時の最大回転数(r/m)

ステップ	アクチュエータの出力トルク	アクチュエータの出力エネルギー
①	T1=(Ja+Jm) × {(2π×Nc)／60} ×(1/t1)+Tn+Tf	E1=1/2× {(2π×Nc)／60} ×T1×t1
②	T2=Tn+Tf	E2=(2π×Nc)／60} ×T2×t2
③	T3=－(Ja+Jm) × {(2π×Nc)／60} ×(1/t3)+Tn+Tf	E3=1/2× {(2π×Nc)／60} ×T3×t3
④、⑧	T4=Tn	0　(停止状態のため回生エネルギーとしては 0)
⑤	T5=(Ja+Jm) × {(2π×Nc)／60} ×(1/t5)－Tn+Tf	E5=1/2× {(2π×Nc)／60} ×T5×t5
⑥	T6=－Tn+Tf	E6=(2π×Nc)／60} ×T6×t6
⑦	T7=－(Ja+Jm) × {(2π×Nc)／60} ×(1/t7)－Tn+Tf	E5=1/2× {(2π×Nc)／60} ×T7×t7

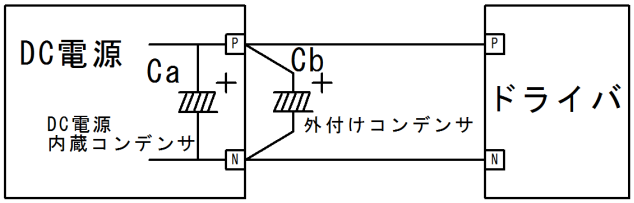
E1～E8 までの各エネルギーのうち、負の値になるエネルギーの総和の絶対値が回生エネルギー＜Es＞となります。
上記で、E3、E6、E7 が負の値であれば、その合計回生エネルギーは次のようになります。

Es=｜ E3＋E6＋E7｜

上記回生エネルギーを運転時間で除算し、回生抵抗器にて吸収が必要な回生電力〈We〉を計算します。

We[W]＝ Es / ta

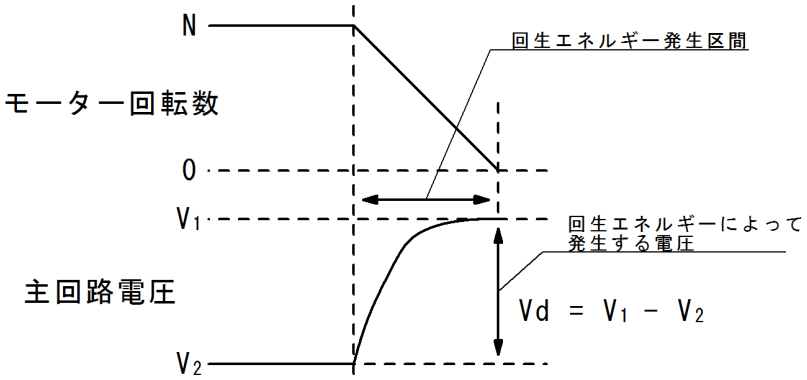
外付けコンデンサでの対処



・ 主回路電源に接続されているコンデンサの合計容量を求めます。

C ＝ Ca + Cb

・ 「回生エネルギーの計算」で算出した各動作ポイントの回生エネルギーのうち、最大のポイントについて、主回路上昇電圧を求めます。



・ 発生した回生エネルギー〈E〉と上昇する主回路電圧〈Vd〉とコンデンサ合計〈C〉の関係は以下のようになります。

$E = 1/2 \times C \times (V1^2 - V2^2)$

上式により最大回生エネルギーが発生する区間での最大電圧上昇値が求められるので、この電圧値が DC 電源の仕様を満足するように〈Cb〉を決定してください。

注 意

外付けコンデンサの容量を大きくすると、電源投入時にコンデンサへ充電するエネルギーが大きくなるため、大きな突入電流が流れます。

回生ユニット、外付け回生抵抗器での対処

1 サイクル内で発生する回生エネルギーの合計をサイクル時間で除算した回生電力〈We〉がオプション回生ユニットの内蔵抵抗器で吸収できる電力 7[W]以下の場合、回生ユニットを接続するのみで対処可能です。〈We〉が 7[W]以上の場合は回生ユニットに対して〈We〉の電力に応じた外付け回生抵抗器の接続が必要となります。

外付け回生抵抗器の減定格

- **回生抵抗器の温度上昇**
  回生抵抗器に使用するパワー抵抗器は、大きな電力を消費し高熱になります。必ず抵抗器の定格電力を減定格してお使い下さい。適切な減定格を行わないと、抵抗器が+100℃を超える高温になり抵抗器の寿命が短くなる等の問題が生じます。

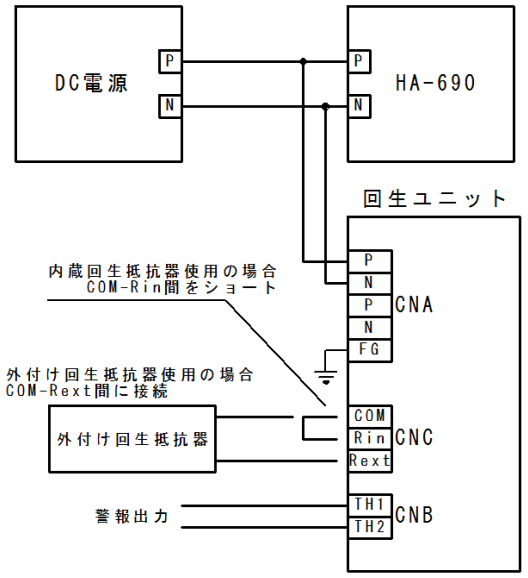
- **減定格**
  抵抗器の負荷特性は製造メーカに確認してください。減定格については自然対流冷却で使用する場合は定格の 20%以下としますが、お客様の社内基準に従ってください。

回生ユニットと外付け抵抗器の配置と配線

- **配置**
  外付け回生抵抗器は周囲温度に対して+100℃以上の温度上昇があります。放熱、取り付け位置及び使用電線などは十分考慮して配置してください。

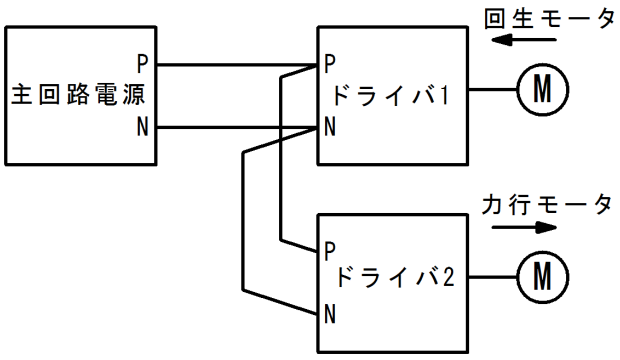
- **配線**
  回生ユニットは、主回路電源と並列に接続してください。
  内蔵回生抵抗使用時は COM-R-in 間をショートします。外付け回生抵抗使用時は、COM-R-in 間のショートを外し、COM-R-ext 間に接続します。

  内蔵サーモスタットからの過熱警報出力は上位コントローラへ接続してください。異常検出時でも回生ユニットおよび HA-690 の動作は自動的に停止しませんので、上位コントローラより動作の停止を行ってください。



その他の対処方法

右図のように複数台接続時に、1 台が回生エネルギー発生時に他方のモータが力行している場合には、回生エネルギーが力行しているモータに吸収されるため主回路電圧の上昇が抑えられます。
この場合、回生エネルギー発生時に他方モータが必ず力行している必要があり、また力行しているモータの負荷条件等により吸収できるエネルギー等の条件が変わり、計算で求めることが困難なので、必ず実機にてご確認をお願いします。



保証期間と保証範囲

HA-690 シリーズの保証期間および保証範囲は、次の通りとさせていただきます。

■保証期間

技術資料および取扱説明書に記載された、各項を遵守してご使用頂く事を条件に、納入後 1 年間、または当該品につき運転時間 2,000 時間のどちらか早い到達時期とさせていただきます。

■保証範囲

上記保証期間内において、弊社の製造上の不具合により故障した場合は、当該品の修理、または交換を弊社側の責任において行います。
ただし、次に該当する場合は、保証対象範囲から除外させていただきます。
①お客様の不適当な取り扱いまたは使用による場合
②弊社以外による改造、または修理による場合
③故障の原因が当該品以外の事由による場合
④その他、天災など弊社側に責任がない場合
なお、ここでいう保証とは、当該品についての保証を意味するものです。
当該品の故障により誘発される他の損害、実機よりの取り外しおよび取り付けに関する工数、費用等については弊社負担範囲外とさせていただきます。

株式会社 ハーモニックドライブシステムズ

HarmonicDrive® ハーモニックドライブ®
HarmonicPlanetary® ハーモニックプラネタリ
Harmonicsyn® ハーモニックシン
HarmonicLinear® ハーモニックリニア
AccuDrive® アキュドライブ®
BEAM SERVO® ビームサーボ

■緊急時の修理・技術お問い合わせ窓口【緊急の修理依頼および技術的な相談窓口です】

Ｔ　Ｅ　Ｌ　：ＣＳ部　０２６３（８３）６８１２

受付時間　：　月～金曜日　９：００～１２：００　１３：００～１７：００（土曜、日曜、祝日、弊社指定休日を除く）

ISO14001（穂高工場）／ISO9001 認証取得（TÜV SÜD Management Service GmbH）
本技術資料に記載されている仕様・寸法などは予告なく変更することがあります。
本技術資料は、2012 年 5 月現在のものです。

http://www.hds.co.jp/

本　　社／東京都品川区南大井 6-25-3　ビリーヴ大森７Ｆ
〒140-0013　TEL. 03(5471)7800(代)　FAX. 03(5471)7811
東京営業所／東京都品川区南大井 6-25-3　ビリーヴ大森７Ｆ
〒140-0013　TEL. 03(5471)7830(代)　FAX. 03(5471)7836
北関東営業所／埼玉県さいたま市大宮区桜木町 4-263　Y.S.T. ビル３Ｆ
〒330-0854　TEL. 048(647)8891(代)　FAX. 048(647)8893
甲信営業所／長野県安曇野市穂高牧 1856-1
〒399-8305　TEL. 0263(83)6910(代)　FAX. 0263(83)6911
中部営業所／愛知県名古屋市名東区本郷 2-173-4　名古屋インタービル６Ｆ
〒465-0024　TEL. 052(773)7451(代)　FAX. 052(773)7462
関西営業所／大阪府大阪市淀川区西中島 7-4-17　新大阪上野東洋ビル３Ｆ
〒532-0011　TEL. 06(6885)5720(代)　FAX. 06(6885)5725
九州営業所／福岡県福岡市博多区博多駅前 1-15-20 NOF　博多駅前ビル７Ｆ
〒812-0011　TEL. 092(451)7208(代)　FAX. 092(481)2493
穂高工場／長野県安曇野市穂高牧 1856-1
〒399-8305　TEL. 0263(83)6800(代)　FAX. 0263(83)6901

「ハーモニックドライブ」は弊社製品を表示する登録商標です。学術的名称あるいは一般的名称は「波動歯車装置」です。
韓国・台湾においても、商標権を取得しています。

No.1205-OR-THA690